



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Caracterização físico-química e microbiológica do queijo coalho, com e sem registro, comercializado durante o período seco e chuvoso na cidade de Serra Talhada-PE

Mailza Gonçalves de Souza

2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Caracterização físico-química e microbiológica do queijo coalho, com e sem registro, comercializado durante o período seco e chuvoso na cidade de Serra Talhada-PE

Mailza Gonçalves de Souza
Graduanda em Zootecnia

Fabiana Maria de Silva
Professora orientadora

Serra Talhada– PE
Julho de 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

S729c Souza, Mailza Gonçalves de

Caracterização físico-química e microbiológica do queijo coalho, com e sem registro, comercializado durante o período seco e chuvoso na cidade de Serra Talhada-PE / Mailza Gonçalves de Souza. – Serra Talhada, 2019.

46 f.: il.

Orientadora: Fabiana Maria da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2019.

Inclui referência.

1. Alimento - Contaminação. 2. Segurança alimentar. 3. Queijo - Microbiologia. 4. Queijo de coalho. I. Silva, Fabiana Maria da, orient. II. Título.

CDD 636



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MAILZA GONÇALVES DE SOUZA

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Entregue em...../...../..... (data da entrega da monografia) Média: _____

BANCA EXAMINADORA

Nome completo e titulação do orientador

Nome completo e titulação do examinador I

Nome completo e titulação do examinador II

Dedico esse trabalho a minha família, meu pai, mãe e irmãos!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser minha fonte de renovação diariamente e meu porto segura em todos os momentos.

Aos meus pais, Miguel e Maria Cícera, obrigada por todo empenho e cuidado ao longo de toda a minha caminhada, por todo esforço feito para que eu concluísse a graduação.

Aos meus Irmãos, Marisa Adriana e Marciel Gonçalves, gratidão pelo companheirismo e amor.

A todos os meus amigos de curso, como que compartilhei diversos momentos ao longo da graduação, sucesso para todos.

A todos os professores do Curso de Bacharelado em Zootecnia da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, muito obrigada pelo conhecimento transmitido de forma tão sublime.

Aos técnicos dos laboratórios de química e microbiologia I, obrigada pelo auxílio durante o desenvolvimento da pesquisa. A professora Virgínia, gratidão por ter me repassado todo o conhecimento para a realização do experimento.

Ao GEPEL, em especial a Abigail e Fernando, obrigada pela ajuda durante a realização do experimento.

A minha orientadora Fabiana Maria da Silva, obrigada por todos os anos de orientação, pelo conhecimento repassado, que servirá de base ao longo da minha vida profissional.

A banca examinadora, pela disponibilidade em contribuir para a melhoria do trabalho.

A todos que de forma direta e indireta contribuíram para a minha formação, todos os funcionários da instituição, que trabalham diariamente para nos atender da melhor forma possível.

“Até aqui nos ajudou o Senhor”. 1 Sm 7:12

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
1. RESUMO	iii
2. ABSTRACT	iv
3. INTRODUÇÃO.....	12
4. REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1-Produção de lácteos no Brasil	14
4.2-Fabricação de Queijo Coalho	15
4.3-Produção de Queijo coalho em Pernambuco.....	16
4.4- Análises microbiológicas e limites na produção de queijo coalho.....	17
4.5-Análises físico-químicas e padrão de identidade e qualidade do queijo coalho	20
4.6- Efeitos da época do ano sobre a qualidade dos queijos.....	21
5. OBJETIVOS.....	22
5.1-Objetivo geral	22
5.2-Objetivos específicos.....	22
6. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
6.1-Análises físico-químicas.....	23
6.2-Análises de <i>Staphylococcus aureus</i>	24
6.3-Análises de Coliformes totais e termotolerantes	25
6.4-Análise de <i>Salmonella</i>	27
6.5- Análise estatística	28
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
7.1- Análises físico-química	29
7.2- ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	33
7.2.1-Coliformes totais e termotolerantes.....	33
7.2.2-Análise de <i>Salmonella</i>	36

7.2.3-Análises de <i>Staphylococcus aureus</i>	38
8. CONCLUSÃO.....	39
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análises físico-químicas do queijo coalho com e sem registro, comercializados nos períodos seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE.....	29
Tabela 2: Análise de Coliformes em queijo coalho com e sem registro comercializado no período seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE.....	34
Tabela 3: Análise de coliformes termotolerantes em queijo coalho com e sem registro comercializado no período seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE.....	35
Tabela 4: Análises de <i>Salmonella</i> em queijo coalho com e sem registro comercializado no período seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Técnica de diluição seriada.....	25
Figura 2: Inoculação da amostra em caldo Lauril.....	26
Figura 3: Quantifica coliformes termotolerantes pela formação de gás nos tubo de Durhan, em caldo EC (A). Resultado positivo para o teste confirmativo de coliformes em caldo Lauril (B)	27
Figura 4: Placa com resultado positivo para a presença de <i>Salmonella</i>	28

1. RESUMO

Bastante apreciado pelos consumidores, o queijo coalho é produzido de forma industrial, artesanal e informal, o que pode disponibilizar para a população um produto com ou sem qualidade nutricional e microbiológica. Dessa forma, objetivou-se analisar as características físico-químicas e microbiológicas do queijo coalho, com e sem registro comercializado durante o período seco e chuvoso na cidade de Serra Talhada-PE. Para o desenvolvimento da pesquisa foram adquiridas vinte amostras de queijos coalho em diferentes pontos de comercialização da cidade e em dois períodos distintos (seco e chuvoso) destas, dez foram de queijo com registro e dez sem registro. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em fatorial 2x2 (dois períodos, chuvoso e seco e queijos com e sem registro). Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey a 5%, utilizando o programa Minitab versão 16.2.3 Nas análises físico-químicas, o pH, acidez, gordura, matéria mineral e umidade não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$), mas houve diferença para a temperatura ($p < 0,05$), sendo a média do queijo sem e com registro no período seco e chuvoso de 19, 20, 8, e 13°C respectivamente. A proteína apresentou diferença estatística para as duas variáveis estudadas (períodos e registro), sendo as médias para os queijos com e sem registro, nos períodos seco e chuvoso de 20,43%, 21,20% 25,665 e 23,30%. Dos queijos com registro, 90% das amostras analisadas, no período seco e chuvoso apresentaram resultado positivo para a presença de coliformes termotolerantes. Para os queijos sem registro 100% das amostras estavam contaminadas nos dois períodos analisados. Para a presença de *Salmonella*, dos queijos com registro 20% estavam contaminados com a bactéria. No período chuvoso, dos queijos sem registro 60% tiveram resultado positivo, já para os queijos com registro 80% das amostras estavam contaminadas. O resultado para análise de *Staphylococcus aureus* foi negativo em 100% das amostras nos dois períodos analisados. O queijo coalho comercializado no município de Serra Talhada, apresenta contaminação por microrganismos que podem causar sérios danos a saúde dos consumidores, além de temperatura de armazenamento inadequada.

Palavras- Chaves: Alimento, Contaminação, Segurança alimentar.

2. ABSTRACT

Much appreciated by consumers, curd cheese is produced in an industrial, artisanal and informal way, which can make available to the population a product with or without nutritional and microbiological quality. Thus, the objective was to analyze the physicochemical and microbiological characteristics of curd cheese, with and without registration sold during the dry and rainy season in the city of Serra Talhada-PE. Twenty samples of rennet cheese were acquired at the different commercialization points of the city and in two different periods (dry and rainy), ten were registered cheese and ten without registration. A completely randomized design with 2x2 factorial design (two periods, rainy and dry and cheeses with and without registration) was used. The results were subjected to analysis of variance and Tukey test at 5%, using the Minitab version 16.2.3 program. In the physicochemical analyzes, the pH, acidity, fat, mineral matter and humidity did not differ statistically ($p > 0.05$), but there was a difference for the temperature ($p < 0.05$), being the average of the cheese without and registered in the dry and rainy period of 19, 20, 8, and 13 °C respectively. The protein presented statistical difference for the two studied variables (periods and registration), being the averages for the cheese with and without registration, in the dry and rainy periods of 20,43%, 21,20% 25,665 and 23,30%. . Of the cheeses registered, 90% of the analyzed samples, in the dry and rainy period, presented positive results for the presence of thermotolerant coliforms. For unregistered cheese, 100% of the samples were contaminated in both periods analyzed. For the presence of Salmonella, cheeses registered at 20% were contaminated with the bacteria. In the rainy season, 60% of the unregistered cheeses were positive, while 80% of the samples had contaminated cheeses. The result for Staphylococcus aureus analysis was negative in 100% of the samples in both periods analyzed. The rennet cheese sold in the municipality of Serra Talhada, presents contamination by microorganisms that can cause serious damage to the health of consumers, in addition to improper storage temperature.

Keywords: Food, Food safety, Contamination.

3. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento que contém em sua composição água, lipídios, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas, sendo considerado um dos alimentos mais completos do ponto de vista nutricional, logo esses valores são repassados para seus derivados. Os derivados lácteos como os queijos são alimentos perecíveis, que necessitam de condições de produção e armazenamento adequados, pois são ótimos meios de cultura para a proliferação de microrganismos, incluindo os patógenos. A presença de microrganismos patógenos compromete a qualidade do produto, além de colocar em risco a saúde dos consumidores.

A segurança alimentar é um item fundamental, devendo ser priorizada em todas as etapas de produção. A análise de fatores como temperatura de armazenamento, pH, e acidez são fundamentais para auxiliar na manutenção da qualidade. A temperatura é um dos principais fatores, os queijos devem ser armazenados de maneira correta, e na temperatura ideal, pois a sua alteração tem efeito direto sobre as demais variáveis, como a proliferação de microrganismos patógenos.

As análises físico-químicas e microbiológicas são essências para a detecção de contaminantes nos alimentos. Existe no mercado uma grande variedade de queijos, das mais diferentes formas e sabores. Até a chegada do produto ao consumidor, as suas características deve ser mantidas. No processo de produção dos queijos, desde a obtenção da matéria prima até o produto final deve haver monitoramento.

O queijo coalho tem grande importância socioeconômica, tanto para as grandes indústrias, como também para produtores da agricultura familiar. Na indústria com a produção certificada é possível encontrar queijo coalho sendo produzido em diversas localidades do Brasil, não sendo mais um produto restrito a região Nordeste.

Em todas as regiões do País é possível encontrar diferentes tipos de queijos sendo comercializados. O queijo que não tem registro em nenhum órgão de fiscalização sanitária é considerado um produto informal, ou seja, é aquele produzido geralmente em pequenas propriedades principalmente por produtores da agricultura familiar, que tem nessa produção uma fonte de renda extra para a sua família. O queijo artesanal é aquele produzido a partir do leite cru, em pequenas ou grandes indústrias, sua produção é reconhecida pelos órgãos de fiscalização, e o produto apresenta selo de inspeção. Na produção do queijo coalho industrial o leite sofre um tratamento térmico, a pasteurização, para então seguir para a produção na

indústria, o seu processo de produção é conhecido e inspecionado pelos órgãos de fiscalização.

O controle de qualidade nas produções de alimentos deve ser realizado desde a obtenção da matéria prima, o leite é um alimento perecível, que pode ser contaminado ainda no processo de ordenha, para a produção do queijo artesanal é de fundamental importância a realização de um controle sanitário eficiente em toda a cadeia de produção.

Os surtos de doenças causadas por ingestão de alimentos contaminados são recorrentes em todo mundo, fungos, bactérias, protozoárias entre outros microrganismos podem se desenvolver nos alimentos e causar uma série de complicações a saúde dos consumidores. Os derivados lácteos, como os queijos são alimentos que possuem características ideais para o desenvolvimento de diversos tipos de microrganismos, dessa forma a aplicação das boas práticas de fabricação, acompanhada de análises físico-química e microbiológica são indispensáveis para o controle sanitário dos alimentos.

O queijo sem registro produzido de maneira informal não oferece garantia de qualidade ao consumidor, pois não passa por nenhum processo de controle sanitário legalmente conhecido ao longo do seu processo de produção, se tornado um produto cuja qualidade se torna duvidosa. O queijo com registro seja artesanal ou industrial, apresentando selo de inspeção deve obedecer todas as normas estabelecidas pela legislação para garantir a sua qualidade. Os órgãos de fiscalização devem atuar de maneira eficiente para garantir o cumprimento das normas.

Diante do exposto objetivou-se analisar o queijo coalho com e sem registro comercializado na cidade de Serra Talhada-PE, durante o período seco e chuvoso. A pesquisa em questão é de fundamental importância para o conhecimento da qualidade do queijo coalho comercializado, a fim de garantir a segurança alimentar da população, além de analisar a atuação dos órgãos de fiscalização quanto ao acompanhamento nas indústrias da qualidade do produto que está sendo fabricado.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1-Produção de lácteos no Brasil

A vasta extensão territorial do Brasil propicia a criação bovina, visto que a grande parte do rebanho do país é criada de forma extensiva. O setor agropecuário tem grande importância para a economia brasileira, o Produto Interno Bruto (PIB) cresceu 1% no ano de 2017, enquanto que a agropecuária teve aumento de 13%, destacando a importância desse setor, para a economia do país (IBGE, 2018).

O Brasil é o quarto maior produtor de leite, em 2017 foram arrecadados pela indústria de laticínios um total de 24,3 bilhões de litros. A produção de leite sofreu retrocesso de 0,5% em 2017, em comparação ao ano anterior, à produção total somou 33,5 bilhões de litros. As regiões Sul e Sudeste aparecem como as maiores produtoras nacionais com 35,7% e 34,2% do total de litros produzidos, respectivamente. A região nordeste contribui com 11,6% do total de litros produzidos. O maior rebanho leiteiro do Brasil se encontra na região Sudeste (30,4%), no entanto a região que apresenta maior produtividade é a Sul (IBGE, 2018).

A produção de leite no Brasil vem crescendo de forma contínua, ao longo dos anos, entre 1974 a 2014 a produção saiu de 7,1 bilhões de litros para 35,1 bilhões de litros. No entanto sofreu oscilações nos últimos anos, entre os principais motivos pode-se citar a flutuação em relação ao consumo interno, afetado pela crise econômica, o preço no atacado e no varejo, os custos de produção, e as importações e exportações. (EMBRAPA, 2018).

Os queijos são produtos consumidos em todas as partes do mundo, existindo uma infinidade de variedades. Estima-se que a produção de lácteos no mundo cresça 24% até o ano de 2024, esse crescimento no consumo, seria em razão do aumento da população, consequentemente a demanda pelos produtos derivados do leite aumentariam (ALLTECH, 2019).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Queijos (2018), a produção de queijo voltou a crescer, depois da crise econômica que afetou o país. O consumo médio de queijo por pessoa no Brasil, é de cerca de 5,5 quilos por ano, média bastante inferior a da Argentina por exemplo, onde o consumo por habitante ano chega a 11,5 quilos (DCI, 2019).

A produção de queijos tem grande importância econômica para o Brasil, o país é o sexto maior produtor de queijos do mundo, estima-se que cerca de 60% da produção de leite é destinada para a produção de queijos, dessa forma o controle na qualidade do leite é fundamental. O leite contaminado é um dos principais problemas enfrentados pelas indústrias

queijeiras, pois a sua acidificação implica em perdas no rendimento, além de tornar o produto ainda mais perecível (SEBRAE, 2016).

Apesar do crescimento da produção brasileira ao longo dos anos, a balança comercial de lácteos no Brasil opera em deficit, em 2017 foram importados 169 mil toneladas de lácteos, enquanto as exportações somaram um total de 38 mil toneladas. Os principais produtos importados são o leite em pó, (61,5%), queijos (18,8%) e soro de leite em pó (13,9%). A Argentina e o Uruguai são os países que mais exportam lácteos para o Brasil isso leva a uma oscilação intensa quanto ao preço do leite no país (EMBRAPA, 2018).

4.2-Fabricação de Queijo Coalho

A prática de fazer queijo é milenar, surgindo da necessidade de conservar grandes volumes de leite, na fabricação de um quilo de queijo, são utilizados em média dez litros de leite, dessa forma conseguia-se armazenar o queijo por um período maior, em relação ao leite que por ser um produto muito perecível, tem sua vida útil reduzida, quando não conservado nas condições ideais principalmente de temperatura (NASSU, MACEDO, LIMA, 2006).

A tecnologia da fabricação de queijo em Pernambuco foi trazida pelos colonizadores, sendo passada de geração em geração, estabelecendo dessa forma a tradição da fabricação desse tipo de produto, de início para consumo das próprias famílias, posteriormente o queijo passa a ser comercializado, ganhando mais destaque. Ainda no início século XX, pecuaristas pernambucanos se uniram ao governo, com o objetivo de melhorar a sanidade dos rebanhos, e conseqüentemente, a qualidade do leite e da carne produzidos, surgindo nessa época às primeiras normas higiênicas para fabricação do queijo coalho, dessa forma o produto ganhou ainda mais destaque no mercado (PAQUEREAU, MACHADO, CARVALHO, 2016).

O queijo coalho é um produto obtido a partir da coagulação do leite, essa coagulação ocorre por meio da ação do coalho ou de outras enzimas coagulantes. Esse queijo é classificado como sendo de média a alta umidade (BRASIL, 2001). Apresentando consistência semidura elástica, de cor branca amarelada uniforme, de odor ligeiramente ácido, a textura pode conter algumas olhaduras pequenas ou sem olhaduras, de forma, tamanho e peso variáveis (BRASIL, 2006).

É um produto tipicamente nordestino, se destacando nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Sendo amplamente comercializado, esse tipo de queijo apresenta grande aceitação pelos consumidores, sendo consumido das mais diversas formas,

como, natural, assado, frito ou na criação de pratos na culinária (NASSU, MACEDO, LIMA, 2006).

O queijo de coalho é um queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida e apresenta um teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35% e 60%. O queijo de coalho artesanal produzido no Brasil é a partir do leite cru, para os queijos que tenham tempo de maturação inferior a 60 dias, como o queijo coalho. Essa produção deve ficar restrita a queijarias situadas em regiões de identificação geográfica registrada ou reconhecidas, como também em propriedades certificada como livre de tuberculose e brucelose, que devem seguir todo o calendário de vacinação dos animais, a atentar para o manejo higiênico sanitário, de acordo com a Instrução Normativa de número 30, de agosto de 2013 (BRASIL, 2013).

O primeiro passo na garantia da qualidade microbiológica do queijo é a comprovação da qualidade do leite, a microbiota presente na matéria prima exerce influência direta no produto final. A alta carga microbiana acelera a multiplicação de microrganismos patogênicos, dessa forma diminui o tempo de conservação dos queijos (FREITAS, 2015).

4.3-Produção de Queijo coalho em Pernambuco

Na região Nordeste a exploração de gado bovino se iniciou nas regiões litorâneas, os animais trazidos pelos colonizadores tinha a finalidade da produção de carne, e a realização de trabalhos de força, somente no século XIX, o leite começou a ser explorado para alimentação humana. A introdução da bovinocultura no sertão pernambucano se deu principalmente pelo aumento da produção de cana-de-açúcar no litoral do estado, onde os animais perderam espaço para a cultura da cana, e migraram para o sertão (COUTO et al., 2013).

Segundo dados preliminares do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), Pernambuco possui atualmente um rebanho de aproximadamente 1,7 milhões de cabeças de bovinos no total, sendo produzido cerca de 470 milhões de litros de leite. As cidades que apresentam os maiores rebanhos leiteiros são Buíque, Itaíba, São Bento do Una, Bodocó e Pedra.

Da produção de leite no estado de Pernambuco, estima-se que de 40 a 50% seja destinada para a fabricação de queijo coalho artesanal, porém os dados ainda são imprecisos, devido à falta de informações concretas (MENEZES, 2011).

A produção de queijo no estado se iniciou principalmente no sertão no estado, onde os rebanhos foram realocados, o queijo coalho era trazido do sertão para ser comercializado na capital pernambucana, no entanto a aceitação era baixa, com o passar dos anos, e a evolução nos processos de produção, o queijo coalho foi ganhando cada vez mais espaço na mesa dos consumidores (PAQUEREAU, MACHADO, CARVALHO, 2016).

Estima-se que no estado de Pernambuco existam cerca de 100 estabelecimentos produtores de queijo com registro, sendo 10% com selo de Inspeção Federal, e 90% registrado pelo selo de Inspeção Estadual, desses estabelecimentos cerca de 89% produzem queijo de coalho com leite cru, o que se chama de queijo tipo B, o restante produz o queijo tipo A (leite pasteurizado). Desses estabelecimentos que produzem queijo coalho, 61% dos que apresentam registro produzem o queijo de forma artesanal (CAVALCANTE, 2017).

Para o estado de Pernambuco a lei de número 16.312, de 11 de Janeiro de 2018, que modificou a lei de número 13.376 de 20 de Dezembro de 2007, dispõe sobre a produção de queijo coalho artesanal produzido no estado de Pernambuco, de acordo com o descrito na lei, o queijo coalho é um produto oriundo de leite cru integral fresco produzido a partir do leite de bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos, bem nutridos e sadios. A produção deve ser feita em queijarias artesanais de pequeno porte, estabelecimento agroindustrial rural, pequenas fabricas de laticínios, sendo os locais de fabricação a principal mudança entre a lei 13.376 para 16.312, essas propriedades devem ser certificadas como livre de brucelose e tuberculose (ADAGRO, 2018).

A grande maioria da produção de queijo coalho no sertão ainda é produzido de maneira informal, por agricultores que produzem o leite, e fazem o queijo para comercializar, dessa forma garante a sua fonte de renda. A falta de controle sanitário na produção do leite é um risco, a elaboração do queijo com leite contaminado oferece risco à saúde da população consumidora, dessa forma é fundamental que se obedeça aos requisitos mínimos de higiene, para assegurar a qualidade do produto (SEBRAE, 2016).

4.4- Análises microbiológicas e limites na produção de queijo coalho

Os derivados lácteos são alimentos que necessitam de cuidados em todo o seu processo de produção, desde a ordenha, até o produto chegar ao consumidor final, a fim de evitar contaminações. Em todo o mundo estima-se que cerca de 420 mil pessoas morrem todos os anos, e virtude de infecção alimentar, sendo essas doenças causadas principalmente

por vírus, bactérias, parasitas e toxinas. Relatórios da ONU apontam que cerca de 10% de toda a população mundial adocece por consumir alimentos contaminados (ONU, 2015).

As produções de queijo nas indústrias devem obedecer às normas de boas práticas de fabricação, e serem acompanhadas pelos órgãos de fiscalização, seus produtos devem atender aos requisitos presentes nas legislações vigentes no país. A produção artesanal de queijo é praticada em diferentes regiões do Brasil, no Nordeste essa produção contribui satisfatoriamente com o aumento da renda familiar tanto de produtores da agricultura familiar, como de empresários do setor de laticínios, além de gerar milhares de empregos diretos e indiretos (SILVA & SILVA 2016).

O queijo informal é tradicionalmente produzido em pequenas propriedades, algumas destas apresentam condições higiênicas sanitárias deficitárias, o que aumenta significativamente as chances de infestação por microrganismos patogênicos dessa forma ocorrem uma rápida degradação do alimento (ARAÚJO, 2017).

Dentre os microrganismos que contaminam os queijos a *Staphylococcus aureus* é uma bactéria de forma esférica gram-positiva, anaeróbica facultativa que se apresenta em pequenas cadeias, produzindo grande variedade de fatores de patogenicidade e virulência. Quando presente nos alimentos, as enterotoxinas produzidas causam intoxicação alimentar, ao consumir um produto contaminado o paciente vai apresentar náuseas, cólicas abdominais, vômitos, ânsia, abatimento e diarreia (FORSYTHE, 2013)

Os estafilococos estão presentes no ar, na água sem tratamento, em esgotos, e em alimentos, como o leite, e conseqüentemente nos queijos. São bactérias resistentes, ao calor e frio, para os alimentos estarem livres de *S. aureus* é necessário que ocorra a elevação da temperatura acima de 65°C ou baixo de 7,2° C, para garantir a morte dessas bactérias. Produtos consumidos sem tratamento térmico seja ele frio ou quente apresentam riscos maiores em relação ao desenvolvimento microrganismos indesejáveis (FORSYTHE, 2013).

A contaminação por *Staphylococcus aureus* no rebanho causa mastite subclínica, podendo progredir para a forma clínica da doença. A infecção causada por esse tipo de microrganismo é comumente encontrada nos rebanhos bovinos leiteiros, sendo a espécie *S. aureus*, a mais isolada em infecções clínicas e subclínicas (SIMÕES et al., 2013).

O *Staphylococcus aureus* causa inúmeras enfermidades aos humanos, quando ingeridos por meio de alimentos contaminados. Esse tipo de bactéria produz enterotoxinas, que possuem baixo peso molecular, o que possibilita a sua diferenciação por meio da sorologia, sendo a SEA (enterotoxinas estafilocócicas), a toxina mais comumente apontada como causa

de intoxicação por *Staphylococcus*. Essas toxinas são altamente resistentes ao calor, o que dificulta a sua eliminação por meio do processo de cocção dos alimentos (FORSYTHE, 2013).

Coliformes é o termo comumente utilizado para bactérias gram-negativas, em formato de bastonetes, anaeróbicas facultativas pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, esse grupo inclui bactérias dos gêneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter* e *E. coli*. Essas bactérias são identificadas pela produção de gases e ácidos em um período de 24 horas, a 35°C, como resultado da utilização de açúcares, e a fermentação de lactose. Os coliformes fecais são capazes de fermentar a lactose em um período de 48 horas a 45,5°C (FORSYTHE, 2013).

Coliformes são bactérias que habitam naturalmente o trato intestinal de humanos e animais, sendo considerado um microrganismo indicador, de contaminação nos alimentos. Os coliformes estão divididos em coliformes totais e termotolerantes. A presença de coliformes totais em alimentos podem não ser indicativo de contaminação fecal, uma vez que participam desse grupo microrganismos não tem origem exclusivamente entérica, podendo estar presentes no solo e vegetais, Já coliformes termotolerantes, tem baixa capacidade de colonização do ambiente, dessa forma sua presença em alimentos é indicativo de contaminação fecal (SOUSA, 2006).

As *Salmonellas* são bactérias gram-negativas mais conhecidas entre as *Enterobacteriaceae*, apresentam formato de bastonetes. São divididas em três categorias, as altamente adaptadas aos homens, altamente adaptada aos animais, e as salmonelas zoonóticas, sendo esse último grupo responsável pela maioria das doenças de transmissão alimentar. Entre os sintomas de intoxicação alimentar causado pela ingestão de alimentos contaminados por *salmonellas*, os pacientes podem apresentar quadros agudos ou crônicos, como também infecções intestinais, osteomílicas, artrite e hepatite. As *salmonelas sp* são geralmente eliminadas pelas fezes, permanecendo por longos períodos na matéria orgânica, podendo ficar presentes até por 30 meses em esterco bovino (BRASIL, 2011).

As bactérias do gênero *salmonella* apresentam ampla distribuição, tendo a habilidade de permanecer no ambiente e nos alimentos, esse fator contribui para que esse patógeno seja um agente etiológico, que causa surtos recorrentes. Leite e queijos são os alimentos que mais aparecem como fonte de infecção, os queijos artesanais são os que apresentam maior perigo, sendo relatado diversos surtos de salmonelose em pacientes que consumiram esse tipo de produto (BORGES, 2010).

A *salmonella* é a causa de varias doenças de origem alimentar, que podem levar a quadros de morbidade e mortalidade em humanos, além de causar prejuízos que levam a perdas econômicas. A salmonelose é uma doença de origem alimentar de ocorrência mais frequente, com casos relatados mundialmente. Grande parte das infecções humanas relatadas por *salmonella* são de origem alimentar, estado carnes e produtos lácteos entre os alimentos com maior número de transmissão (FORSYTHE, 2013).

Os microrganismos patogênicos que causam doenças transmitidas por alimentos são divididos em dois grupos, os que levam a quadros infecciosos que compreende microrganismos como a *salmonella*, e *E.coli*, e os que causam intoxicação, como *Staphylococcus aureus*. No primeiro grupo agrupa os microrganismos que se multiplicam no trato intestinal, e segundo grupo diz respeito aos microrganismos que produzem toxinas, tanto no alimento, como no trato intestinal (FORSYTHE, 2013).

A resolução de número 12, de 02 de Janeiro de 2001, traz os níveis microbiológicos toleráveis em alimentos, visando à proteção a saúde dos consumidores. De acordo com a resolução, a *salmonella* deve ser ausente em alimentos como o queijo coalho, a presença de *staphylococcus* coagulase positiva tem limite de tolerância de 5×10^2 , para coliformes a 45° o nível de tolerância e de 5×10^2 NMPg (BRASIL, 2001).

4.5-Análises físico-químicas e padrão de identidade e qualidade do queijo coalho

A análise de pH, fundamenta-se na medição de íons de hidrogênio presente na amostra e segundo pesquisas, pode ser utilizado como parâmetro para medir a qualidade dos queijos, o pH tem efeito direto sobre as propriedades do queijos. De acordo com teste realizados, o pH mais alto faz com que o queijo de torne mais estruturado, duro e fibroso. Já o pH mais baixo faz com que o queijo se torne mais farináceo, com uma consistência mais mole, dessa forma o queijo perde a capacidade de derreter (PARKER, 2001).

A temperatura de armazenamento deve ser controlada, se forma que permaneça a 5°C de acordo resolução N° 065/2005. A temperatura inadequada favorece a multiplicação de microrganismos que acabam comprometendo a qualidade do leite, e interferindo em outras características do produto (BRASIL, 2005).

A acidez é proveniente da produção do ácido lático a partir da degradação da lactose pelas bactérias, no processo de fabricação dos queijos. A acidificação é proporcionada pela fermentação da lactose para ácido lático pelas bactérias lácticas adicionadas ao leite ou pela acidificação direta com adição de ácido lático em alguns casos, dessa forma esse fator afeta

diretamente o pH, que podem sofrer alterações tornando-se mais ácidos, também sofre influência de condições de temperatura, variações na concentração de ácido láctico podem ser encontradas nos queijos decorrente dos diferentes processos adotados nas queijarias, como quantidade de sal e método de salga, tempo e temperatura dos queijos prensados, atividades dos cultivos lácticos presentes no leite (LIMA & LEAL, 2017).

Os queijos são alimentos ricos em proteína, de acordo em Perry (2004), um queijo que apresenta um teor de gordura de 48%, tem cerca de 23 a 25% de proteína, em valor proteico, 210 gamas desse queijo equivale a 300 gramas de carne. Isso mostra o grande valor nutricional presente nesse tipo de alimento, sendo a proteína um nutriente fundamental na alimentação humana. O percentual de gordura presente no leite depende de fatores, como a nutrição e a genética dos animais. O teor de gordura também exerce influencia no sabor do produto e também na sua coloração.

O queijo coalho é classificado como queijo de média a alta umidade, podendo variar de 36 a 54,9%. O teor de umidade dos queijos pode afetar de forma direta o seu rendimento, acarretado em perdas no rendimento do produto, além disso, pode comprometer a conservação do queijo (BRASIL, 2001).

A determinação de matéria mineral dos queijos é fundamental para o conhecimento do valor nutritivo. Os queijos são alimentos ricos em minerais como cálcio, fósforo, entre outros. O cálcio presente nos queijos é biodisponível, ou seja, o organismo humano absorve esse mineral de forma mais eficiente, contribuindo de maneira satisfatória para o atendimento das exigências desse mineral pelo organismo (SANTIN, 2008).

4.6- Efeitos da época do ano sobre a qualidade dos queijos

A composição do leite apresenta variações, essa alteração está relacionada com a raça, estado fisiológico, nutrição, entre outras características do animal. Os fatores climáticos exercem influencia sobre a dieta fornecida aos animais, dessa forma os constituintes do leite sofrem alterações, no período de seca a menor disponibilidade de alimento, já no período chuvoso a disponibilidade é maior, dessa forma influencia nos componentes do leite, e consequentemente na composição de seus derivados, como o queijo (ANDRADE, 2014).

A sazonalidade existente no Brasil acaba modificando a qualidade das pastagens, e consequentemente a fisiologia de produção do leite, ocorrendo modificações na composição do mesmo, principalmente para animais criados a pasto, sem suplementação, essas diferenças acabam sendo refletidas na composição dos derivados lácteos, como os queijos (FAGAN, 2006).

5. OBJETIVOS

5.1-Objetivo geral

Analisar as características físico-químicas e microbiológicas de queijos coalho com e sem registro comercializado na cidade de Serra Talhada-PE, durante os períodos seco e chuvoso.

5.2 -Objetivos específicos

- Realizar análise microbiológicas para os seguintes microrganismos: *Salmonella*, Coliformes totais e termotolerantes, e *Staphylococcus aureus*.
- Realizar análises físico-químicas, quanto à temperatura, pH, acidez, teores de proteína, gordura, matéria seca, umidade e matéria mineral.
- Caracterizar o queijo a partir dos dados obtidos e, baseado na legislação vigente, apontar possíveis riscos à saúde da população do município em questão.

6. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas vinte amostras de queijos coalho em diferentes pontos de comercialização na cidade de Serra Talhada-PE, nos meses de Junho de 2018 e Janeiro de 2019. Destas, dez foram de queijo com registro e dez queijo sem registro. As análises foram realizadas em dois períodos diferentes, na primeira coleta foram utilizadas dez amostras (cinco de queijo com registro e cinco sem), na segunda foram coletadas a mesma quantidade, sendo das mesmas marcas, nos mesmos locais da compra das primeiras.

A coleta foi realizada na forma de compra, de peças com peso médio de 500 gramas para o queijo sem registro, da mesma forma que é vendido aos consumidores. O queijo com registro foi comprado na sua embalagem original lacrada. A escolha dos pontos de venda foi feita de forma aleatória, já para os queijos com registro, foram escolhidas as cinco marcas mais comercializadas na cidade. Após a compra, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica e conduzidas até os laboratórios para realização das análises.

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada; as análises de matéria seca, matéria mineral, pH e acidez foram realizadas no laboratório de química da mesma instituição. As análises de proteína e gordura, foram realizadas nos Laboratório de análise de alimentos da Zootecnia-UAG/UFRPE e Engenharia de Alimentos- UAG/UFRPE.

6.1-Análises físico-químicas

As análises foram realizadas seguindo a metodologia Brasil, (2006) Para análise do pH, foi adicionado cerca de 20 mL da amostra diluída e homogeneizada em de água destilada, em um béquer de 50 mL, até que se tenha uma massa homogênea, onde foi mensurado o pH através de peagâmetro de bancada modelo Íon pHs-3E-BI.

A temperatura foi aferida na hora da compra, com termômetro digital infravermelho modelo Incoterm ST 500. Instrução Normativa nº 68/ 2006 do MAPA (BRASIL, 2006).

Para determinação do pH, foi adicionado cerca de 20 mL de água destilada em um béquer de 50 mL, e adicionada a amostra do queijo até a obtenção de uma massa homogênea, onde foi mensurado o pH através de peagâmetro de bancada modelo Íon pHs-3E-BI (BRASIL, 2006)

Para as análises de acidez titulável (expressas em % de ácido láctico) foram pesadas dez gramas da amostra, transferidas para um erlenmeyer, adicionado cerca de 50 ml de água morna, posteriormente foram agitadas por volta de 5 minutos com agitador magnético. Em seguida transferidas para balão volumétrico de 150 ml, e completado o volume com água destilada. A solução foi homogeneizada, em seguida pipetado 50 ml da solução e transferida para outro erlenmeyer, onde foi acrescentado 10 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1 % e foi titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até a mudança da cor (para rósea persistente) por trinta segundos (BRASIL, 2006). Para cálculo, foi utilizada a fórmula:

$$\% \text{ em ácido láctico} = V \times F \times 0,9 / M.$$

V= volume titulado de hidróxido de sódio 0,1 N, em mL;

F= fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 N;

M= massa da amostra, em gramas.

Para a análise de proteína, foi pesado em média um grama de amostra, acondicionados em tubos de Kjeldahl, posteriormente seguiram para digestão em capela, onde a temperatura foi sendo aumentada gradativamente até atingir 400°C até o líquido ter se tornado límpido e transparente. Posteriormente, foi realizada a destilação em aparelho Kjeldahl, e no destilado foi feita a titulação até viragem do indicador (MAPA, 2013). Foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\% \text{ nitrogênio total} = V \times N \times f \times 0,014 \times 100M$$

$$\% \text{ proteína} = \% \text{ nitrogênio total} \times F$$

V = volume da solução de ácido sulfúrico 0,1 N, gasto na titulação após a correção do branco;

N = normalidade teórica da solução de ácido sulfúrico 0,1 N;

F f= fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,1N;

M = massa da amostra, em gramas;

F = fator de conversão da relação nitrogênio/proteína, 6,38

As análises de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) foram realizadas de forma sequencial e em triplicada, sendo utilizados cadinhos de porcelana, cujos pesos foram obtidos após secagem em estufa de 105°C e também após a queima em mufla a 600°C. Para a obtenção do valor de MS, foram pesados em média cinco gramas de amostra, e colocadas na estufa, que após 24 horas foram retiradas e pesadas para obtenção do peso final. Essas mesmas amostras foram colocadas na mufla, para realizar a queima da matéria orgânica por três horas. Após a temperatura da mufla diminuir os cadinhos foram retirados e pesados em balança analítica para obtenção do peso. O teor de MS e MM foi obtido pela diferença entre o peso inicial e final. Para o cálculo da umidade, foi utilizada a fórmula:

$$\text{Umidade} = 100 - \text{MS}.$$

A gordura foi determinada pelo Método de Gerber, onde foram utilizadas em média 3 três gramas de amostra, colocadas em butirômetros específicos para queijos, e adicionado ácido sulfúrico e álcool isoamílico, seguido de banho Maria (65°C) para auxiliar na digestão. A após a digestão foram centrifugadas por 10 minutos a 1200 rpm. A leitura do teor de gordura foi realizada diretamente nos butirômetros (BRASIL, 2006).

6.2-Análises de *Staphylococcus aureus*.

As análises para a detecção de *Staphylococcus aureus*, foram realizadas segundo a metodologia descrita por Silva et al. (2017) e todo o material foi previamente esterilizado em autoclave a 105°C por 15 minutos.

As análises foram realizadas em triplicata a cada período (seco e chuvoso), totalizando 30 placas de petri. Para a preparação do meio de cultura foi pesado 36 gramas de Agar Baird Parker, em balança analítica, em seguida diluídas em 600 ml de água destilada. Para inoculação foi pesado 25 gramas de queijo, as amostras foram cortadas no menor tamanho possível, com o auxílio de uma faca de cozinha, a fim de proporcionar maior superfície de contato com a água. Colocadas dentro de Erlenmeyer, contendo 225 ml de água destilada, previamente esterilizada, e homogeneizadas por cerca de um minuto. Foram pipetados 100µL com o auxílio de um pipetador automático em cada placa e em seguida foi feito o espalhamento com o auxílio de uma alça drigalski sobre o meio de cultura.

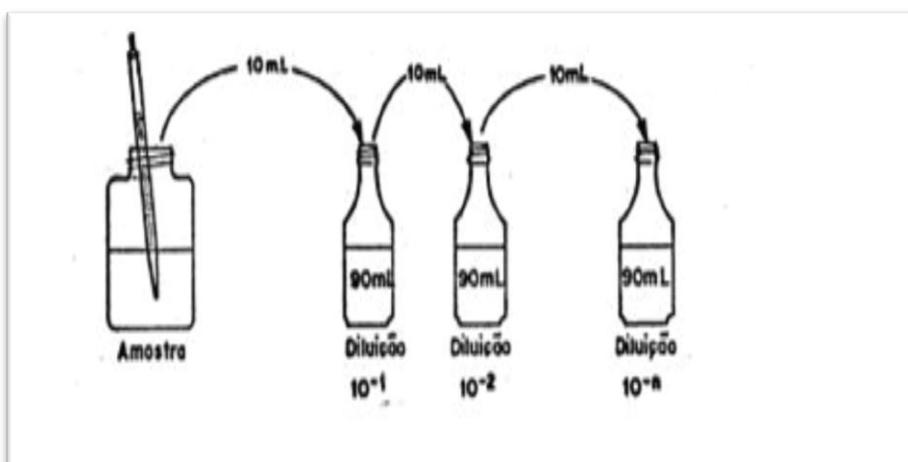
Todo o procedimento foi realizado em capela microbiológica de fluxo laminar, com uso de chama, garantindo assim um ambiente estéril, evitando possíveis contaminações cruzadas com outros microrganismos. Após a inoculação, as amostras seguiram para incubação, sendo acondicionadas em estufa bacteriológica a 35°C durante 24 horas para promover o crescimento microbiano.

6.3-Análises de Coliformes totais e termotolerantes

Para avaliação dos coliformes totais, foram realizados os testes, θ presuntivo para presumir se há Coliformes e, confirmativo para comprovar a presença das bactérias na amostra, e para determinar se há Ccoliformes termotolerantes, o mesmo é feito, a partir do teste confirmativo, conforme Instrução Normativa N° 62/2003 do MAPA (BRASIL, 2003). Todo o material utilizado, assim como o meio de cultura, foi previamente esterilizado em autoclave a 105°C por 15 minutos.

Para prova de presunção de coliformes totais, foram utilizados 30 tubos de ensaio rosqueados contendo um tubo de Durhan. O meio de cultura utilizado foi o caldo lauril, (Lauryl tryptose broth) sendo pipetado 9 ml em cada tubo. As análises foram realizadas em triplicata, seguindo a metodologia descrita por Silva et al (2017), com as seguintes diluições seriada, 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . como mostra a figura 1 e 2. A diluição seriada é a técnica que permite a contagem do número de microrganismos de amostras com concentrações muito elevadas.

Figura 1: Técnica de diluição seriada



Fonte: Google imagens

Figura 2: Inoculação da amostra em caldo Lauril



Fonte: Arquivo pessoal

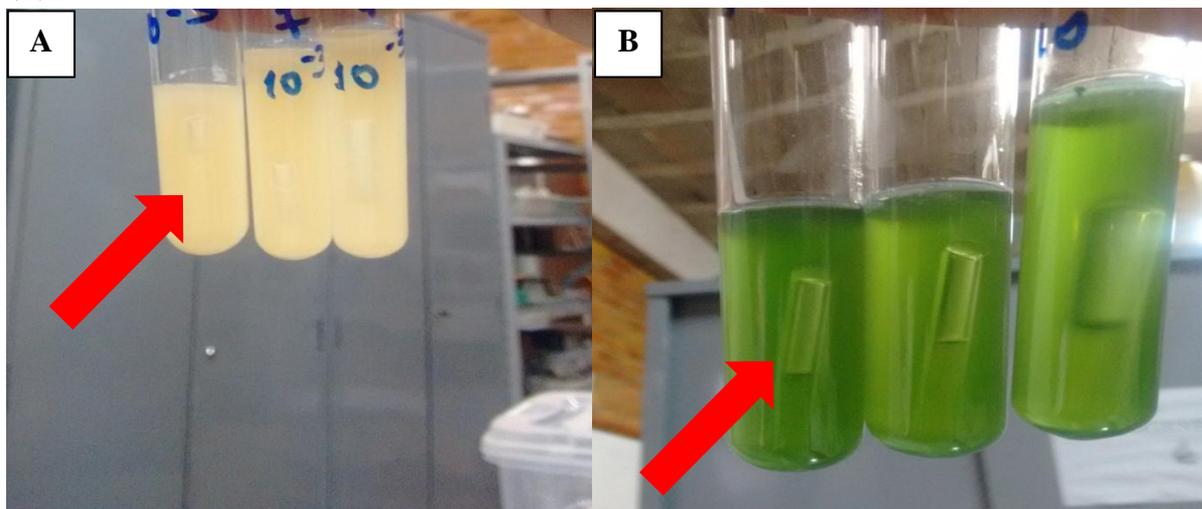
As amostras positivas no teste anterior foram submetidas a prova confirmativa para coliformes totais. Sendo que, para a preparação do meio de cultura foram pesadas 11 gramas de caldo lauril e em seguida diluídas em 300 ml de água destilada. Foi pipetado 1000 μ l, com o auxílio de um pipetador automático dentro de cada tubo, com o meio de cultura em seguida as amostras seguiram para a estufa a 35°C, por 24 horas para promover o crescimento bacteriano.

Para confirmação de coliformes termotolerantes foram utilizados 30 tubos de ensaios e tubos de Durham, seguindo as diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . O meio de cultura utilizado foi o caldo verde brilhante (brilliant green bile broth), as análises foram feitas de triplicata, a inoculação foi realizada com o auxílio de uma alça bacteriológica, em seguida as amostras seguiram para a estufa a 35° por 24 horas. Todo o procedimento foi realizado em cabine microbiológica, com o uso de chama para esterilização da alça.

Para quantificação dos coliformes termotolerantes foram utilizados tubos de ensaio, tamponados com algodão, contendo tubos de Durham, O meio de cultura utilizado foi o caldo EC, foram pesados 26 gramas do meio de cultura em balança analítica, em seguida diluído em 700 ml de água destilada, foi pipetado 10 ml do caldo EC em cada tubo, em seguida o material seguiu para a autoclave a 105°C por 15 minutos. A inoculação do material no meio de cultura foi feito na cabine microbiológica, com alça bacteriológica, na presença de chama para esterilização, após a inoculação as amostras seguiram para estufa a 45°C, por 72 horas. Nos resultados positivos observa-se a formação de gás nos tubos de Durham, devido à

fermentação de açúcares presentes nas amostras (figura 3). Sendo a quantificação dos coliformes feita pelo número de tubos positivos, e o resultado expresso em Número mais Provável mais provável (NMP)/g.

Figura 3: Quantificação coliformes termotolerantes pela formação de gás nos tubo de Durhan, em caldo EC (A). Resultado positivo para o teste confirmativo de coliformes em caldo Lauril (B)



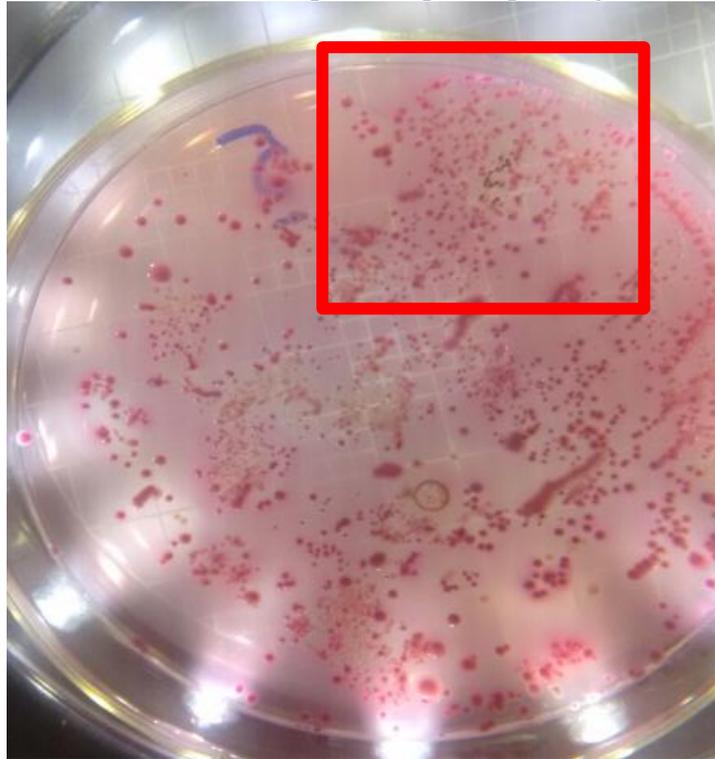
Fonte: Arquivo pessoal

6.4-Análise de *Salmonella*

Para preparo do meio de cultura foram pesados 31,2 gramas de SS Agar, em seguida dissolvidos em 600 ml de água destilada, seguindo as recomendações do fabricante. As análises foram feitas em triplicata, totalizado 30 placas de petri. Foram pesados 25 gramas de queijo, em seguida foi dissolvido em 225 ml de água destilada dentro de 10 Erlenmeyer, previamente esterilizada, após a homogeneização foi pipetado com o auxílio de um pipetador automático, 100 µl da solução para cada placa de petri e espalhado a amostra com o auxílio de uma alça drigalski sobre o meio de cultura. Todo o procedimento foi realizado em capela microbiológica de fluxo laminar Após a inoculação as amostras foram colocadas na estufa a 35°C, durante 24 horas para promover o crescimento microbiano (SILVA, et al., 2017).

A identificação da presença de *salmonella* nas amostras se dá por meio da observação do crescimento de colônias escuras dessa bactéria sobre o meio de cultura como mostram as figuras 3 Os resultados foram expressos como presença ou ausência da bactéria /25g da amostra.

Figura 3: Placa com resultado positivo para a presença de *Salmonella*



Fonte: Arquivo pessoal

6.5- Análise estatística

Os dados microbiológicos foram submetidos à estatística descritiva de acordo com Sampaio (2007).

Para as análises físico-químicas foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, sendo os resultados analisados, em esquema fatorial 2x2, com quatro tratamentos (período chuvoso e seco, queijo com registro e sem registro) e cinco repetições. Os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico MINITAB versão 16.2.3 (2012).

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1-Análises físico-química

Não houve diferença significativa ($P<0,05$) na composição físico-química nas amostras de queijo coalho com registro e sem registro para a maioria dos parâmetros analisados nos períodos chuvoso e seco (Tabela 1).

Tabela 1: Análises físico-químicas do queijo coalho com e sem registro, comercializados nos períodos seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE

Variável	Registro	Período Seco	Período Chuvoso	CV (%)
pH	Com	5,11Ab	5,85Ab	6,08
	Sem	4,78Ab	5,98Ab	
Temperatura(°C)	Com	8,64 Aa	13,42Ab	32,85
	Sem	19 Aa	20,72Ab	
Acidez (% ácido láctico)	Com	0,42Ab	0,57Ab	36,90
	Sem	0,51Ab	0,58Ab	
Proteína (%)	Com	20,43Ac	25,66Ad	6,60
	Sem	21,20Bc	23,30Bd	
Umidade (%)	Com	52,28Ab	47,34Ab	8,764
	Sem	48,96Ab	47,61Ab	
Matéria mineral (%)	Com	4,176Ab	3,85Ab	13,55
	Sem	3,913Ab	3,38Ab	
Gordura (%)	Com	23,20Ab	27,7Ab	14,00
	Sem	24,82Ab	27Ab	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha não diferem significativamente entre si, em nível de 5% de probabilidade pelo teste de tukey.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a temperatura entre os queijos com registro e sem registro, a média apresentada pelos queijos que apresentavam registro foi inferior a dos queijos que não possuíam nos dois períodos analisados, pois os queijos sem registro eram comercializados em cima de balcões, em temperatura ambiente. (Tabela 1).

A temperatura dos queijos analisados estavam todos fora do recomendado pela legislação. O queijo fresco deve ser armazenado a uma temperatura de 5°C , segundo a resolução N° 65/2005 do MAPA, que trata do Regulamento da Inspeção Sanitária e Industrial para Leite e seus Derivados (BRASIL, 2005).

A temperatura de armazenamento correta é fundamental para garantir a qualidade do produto, a baixa temperatura inibe a proliferação de microrganismos deteriorantes, dessa forma garante que o produto permaneça na prateleira por mais tempo, em boas condições de armazenamento. A alta temperatura favorece também a multiplicação de microrganismos patogênicos, dessa forma os resultados encontrados pelas análises microbiológicas, podem ter influencia da temperatura em que os queijos estavam sendo comercializados.

O monitoramento da temperatura é item fundamental, devendo ser controlado ainda na matéria prima, o leite deve ficar armazenado na temperatura adequada logo após a ordenha, para inibir a proliferação de microrganismos que possam comprometer a sua qualidade até a indústria queijeira, dessa forma o queijo também deve ser armazenado de maneira adequada.

Os resultados para as análises de pH, não apresentaram diferença estatística ($P > 0,05$) entre os períodos e a presença de registro como mostra a tabela 1 ficando as médias dos queijos com registro durante o período seco e chuvoso de 5,11 e 5,85, já para os queijos sem registro no período seco e chuvoso 4,77 e 5,98. A legislação brasileira não apresenta valores para o pH dos queijos, dessa forma não há um padrão para queijo coalho.

Embora o pH tenha influencia na textura, maturação e estando ligado também as atividades microbiológicas. Segundo Sousa et al (2014), algumas reações químicas que são catalisadas por enzimas provenientes do coalho dependem do pH para ocorrer.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cavalcante (2017), em análise do queijo coalho artesanal em diferentes municípios do estado do Ceará, encontrou a média de 5,92 para o pH. Já Medeiros (2016) analisou o pH de queijos coalho artesanal de 5 queijarias diferentes na região do Seridó do Rio Grande do Norte, constatou que não houve diferença estatística para as amostras analisadas, as médias ficaram entre 4,64 e 5,48.

Sousa et al (2014) também encontrou resultados de pH semelhantes aos encontrados neste trabalho, onde analisou 104 amostras de queijo coalho de 6 estados no Nordeste, destas

54 eram queijo artesanal e 50 queijo industrial, e não detectou diferença estatística ($p > 0,05$) para o pH das amostras analisadas, apresentando média de 5,68 para os queijos com inspeção e 5,18 para os sem inspeção, ficando as médias encontradas pelo autor, semelhantes as encontradas no trabalho em questão.

A acidez percentual em ácido láctico não apresentou diferença estatística ($p > 0,05$), entre os períodos e os registros analisados, como mostra a tabela 4, as médias para os queijos com registro no período seco e chuvoso foram 0,42% e 0,57%, já para os queijos sem registro no período seco e chuvoso os valores ficaram em 0,51% e 0,58%. Sousa et al (2014) também não encontrou diferença estatística, analisando queijo coalho com inspeção, e queijos artesanais, e 6 estados no Nordeste, ficando as médias do queijo com inspeção entre 0,16 e 0,74%, já para o queijo artesanal os valores ficaram variaram de 0,12% a 1,01%. Os dados analisados pelo autor se refere ao queijo artesanal, como sendo o queijo que classificamos neste trabalho como informal.

Não existe na legislação um valor para a acidez que o queijo coalho deve apresentar. Medeiros (2016), analisando queijos de diferentes queijarias situadas na região do Seridó, no Rio Grande do Norte, verificou que não houve diferença significativa para a acidez dos queijos coalho artesanal de cinco queijarias analisadas, ficando as medias entre 0,67 e 1,39%.

O processo de fermentação que ocorre durante o processo de maturação dos queijos, tem influência na acidez desse tipo de produto, assim como degradação da lactose e a produção de ácido láctico. Todas as variáveis físicas dos queijos estão interligadas, o controle da temperatura do pH e da acidez devem ser monitorados para garantir a qualidade sanitária do queijos.

Os resultados para as análises de proteína apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), havendo interação entre as variáveis estudadas, dessa forma houve diferença tanto nos períodos quanto nos tipos (Tabela 1), ficando as médias dos queijos com registro no período seco e chuvoso de 20,43% e 25,66% respectivamente, e os queijos sem registro no período seco e chuvoso com 21,20% e 23,30%, respectivamente. Pode-se observar que no período chuvoso o percentual de proteína tanto para os queijos com e sem registro foram maiores, em relação ao período seco do ano, esse fato pode ser explicado pela mudança na composição do leite decorrente da oferta de alimentos, principalmente para os queijos informais. A legislação não apresenta um valor para a proteína que o queijo coalho deve apresentar.

Diversos autores tem analisado o percentual de proteína existente no queijo coalho, entre eles, NASSU et al (2001); VIDAL (2011) e GOMES et al (2012). Em análise realizada por Cavalcante (2016), em três municípios do estado do Ceará com queijos coalhos artesanais encontrou percentual de proteínas de 24,8%, 26% e 29,4%, sendo alguns dos valores superiores aos encontrados no trabalho em questão.

O queijo de coalho é classificado como queijo de média a alta umidade (36 a 54,9%) (BRASIL, 2001). Nas análises realizadas não houve diferença significativa ($p>0,05$), para a umidade, estando os queijos dentro do estabelecido pela legislação (Tabela 1). As médias para os queijos com registro durante o período seco e chuvoso foram de 52,28% e 47,34%, respectivamente; já os queijos sem registro nos períodos seco e chuvoso apresentaram média de 48,96% e 47,61%, respectivamente.

Resultados diferentes foram encontrados por Sousa et al (2016), onde em análises de amostras de queijo coalho artesanal em 6 estados do Nordeste, a umidade variou de 14,38 a 21,56% para queijos coalho com selo de inspeção, e 15 a 29,38 para queijos sem selos de inspeção, sendo dessa forma classificado como queijo de baixa umidade. Já resultados encontrados por Silva et al. (2010), analisando queijo coalho procedente de 3 laticínios do sertão de Alagoas, observou que o teor de umidade variou de 45,50% a 51,50%, resultados mais próximos ao encontrado no trabalho em questão. Costa et al. (2018) analisou queijo coalho informal comercializado na cidade de Sousa- PB, durante os meses de Maio a Agosto, sendo coletadas 3 amostras a cada 28 dias de vendedores distintos, os resultados para a umidade encontrados variaram de 35,02 a 48,93%, dessa forma uma amostras foi classificada como de baixa umidade.

As análises de matéria mineral não apresentaram diferença estatística ($p>0,05$) para as variáveis analisadas (Tabela 1), as médias para as amostras com registro nos períodos seco e chuvoso foram de 4,17 e 3,85%, respectivamente. Nos queijos sem registro, para o período seco e chuvoso foi de 3,19 e 3,38%, respectivamente. Resultados próximos foram encontrados por Gomes et al. (2012), no município de Currais Novos- RN, onde foi coletado 1 amostra de queijo coalho industrial e 14 de queijo artesanal, a média da matéria mineral das amostras artesanais foi de 4,47, já a industrializada apresentou média de 4,8%. Uma amplitude maior foi encontrada por Costa (2017), na análise de queijos coalho informal comercializados na cidade de Sousa-PB, podendo observar uma variação de 3,34% a 6,69%. As variações da material mineral nas amostras estão diretamente ligadas com a quantidade de água presente

nos queijos, ao longo do tempo os queijos vão perdendo água, essa fator influencia a matéria mineral, e sólidos totais das amostras.

Especificamente para a gordura, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as análises de período e a presença ou ausência do selo. Gomes (2012) encontrou valores para a percentual de gordura de queijos coalho artesanal e industrial de 23,30% e 27,30, para o queijo comercializado no município de Currais Novos-RN, resultados próximos aos encontrados na pesquisa em questão. Oliveira et al (2018) também encontrou resultados próximos, em análises realizadas em queijos coalho artesanais comercializados no município do Ceará, os resultados variaram de 17,96 a 28,29% o teor de gordura.

As análises das características físico-químicas do queijo coalho é de grande relevância para indicar o estado sanitário do produto, muitas variações apresentadas são atribuídas as características da matéria prima, que vão sendo repassadas durante o processo de produção até o produto final.

7.2- Análises microbiológicas

7.2.1-Coliformes totais e termotolerantes

Na análise para detecção de coliformes totais, os resultados foram positivos para 100% das amostras na diluição 10^{-1} , tanto para queijo com registro, como e sem registro, no período seco e chuvoso (Tabela 2), para a diluição 10^{-2} , 90% das amostras foram positivas no período seco, e 100% tiveram resultado positivo no período chuvoso. Já na diluição 10^{-3} , 90% das amostras do período seco apresentarem resultado positivo, enquanto que no período chuvoso foram 80%.

A época do ano tem efeito principalmente para os queijos informais, comercializado no município, por serem produtos oriundos da própria região, sendo a disponibilidade de alimentos ofertada aos animais divergentes, no período seco e chuvoso, tendo impacto direto na composição e quantidade de leite produzido. Os dois períodos diferentes de análises, fazem um acompanhamento da qualidade do produto que estão sendo ofertados na região, para os queijos com registro, mostram principalmente o acompanhamento dos órgãos de fiscalização, quanto ao acompanhamento da qualidade dos alimentos que estão sendo ofertados no mercado.

Tabela 2: Análise de Coliformes em queijo coalho com e sem registro comercializado no período seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE

Diluições	Seca		Chuvoso	
	Número de amostras positivas		Número de amostras positivas	
	Com registro	Sem registro	Com Registro	Sem registro
10^{-1}	5	5	5	5
10^{-2}	4	5	5	5
10^{-3}	4	5	4	4

Os queijos analisados apresentaram resultado positivo para coliformes termotolerantes em 100% das amostras do queijo sem registro comercializadas tanto período seco como no chuvoso. Dos queijos informais analisados no período seco, 80% apresentam valores superiores ao permitido pela legislação, já para as amostras analisados no período chuvoso, 100% se encontram com valor acima do estabelecido pela legislação. Dos queijos com registro, 90% das amostras analisadas tanto no período seco, como chuvoso apresentaram resultado positivo para a presença de coliformes termotolerantes. Já para os queijos com registro, 100% das amostras do período chuvoso apresentaram resultados superiores ao permitidos pela legislação, e no período seco, 60% das amostras encontravam-se fora dos padrões exigidos (Tabela 3).

Em comparativo ao total de amostras analisadas no período seco, 80% apresentaram valores superiores ao permitido pela legislação (independente do tipo de produto), já no período chuvoso, 100% das amostras estavam com valores superiores, mostrando um aumento (20%) entre um período e outro. Dos queijos analisados com registro 60% apresentavam Selo de Inspeção Federal e 40% Selo de Inspeção Estadual. Dos queijos que possuem S.I.F 100% das amostras do período chuvoso se encontram com valores de contaminação por coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação, já no período seco 33,3% das amostras apresentaram resultado superior ao permitido. Dos queijos com S.I.E 100% das análises, tanto do período seco, como chuvoso se encontravam com valores acima do permitido pela legislação.

Tabela 3: Análise de coliformes termotolerantes em queijo coalho com e sem registro comercializado no período seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE

Período seco		Período chuvoso	
Amostras	NMP/g	Amostras	NMP/g
Queijo sem registro			
1	$1,1 \times 10^3$	1	$1,1 \times 10^3$
2	$1,1 \times 10^3$	2	$1,1 \times 10^3$
3	$1,1 \times 10^3$	3	$1,1 \times 10^3$
4	$1,1 \times 10^3$	4	$1,1 \times 10^3$
5	$6,2 \times 10^0$	5	$1,1 \times 10^3$
Queijo com registro			
1	0	1	$1,1 \times 10^3$
2	$1,1 \times 10^3$	2	$1,1 \times 10^3$
3	$1,1 \times 10^3$	3	$1,1 \times 10^3$
4	$9,2 \times 10^0$	4	$1,1 \times 10^3$
5	$1,1 \times 10^3$	5	$1,1 \times 10^3$

Limite instituído pela legislação é de 5×10^2 NMP/g

Os serviços de Inspeção Federal e Estadual atuam em parceria com o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), e tem a finalidade de certificar a qualidade dos produtos de origem animal, a fim de garantir a segurança alimentar da população (MAPA, 2018). Os resultados das análises mostram que mesmo os estabelecimentos que são regulamentados, apresentam falhas sanitárias em alguma parte do seu processo de produção, disponibilizando para o mercado consumidor um produto com carga bacteriana acima do permitido, dessa forma esses alimentos se encontram impróprios para o consumo humano, por apresentarem riscos a saúde dos consumidores.

Resultados semelhantes foram encontrados por Dantas (2012), onde 100% das amostras de queijo coalho artesanal colhidas na cidade de Patos-PB se encontravam fora dos padrões determinados para a presença de coliformes termotolerantes. Santanna et al (2008) também constatou que 93,3% das amostras de queijo coalho comercializadas no mercado central da cidade de Aracajú- SE, se encontram fora do limite estabelecido pela legislação. Oliveira et al. (2010) constatou que 80,95% do queijo coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho-PE, apresentaram resultado positivo para coliformes termotolerantes, destes 76,47% queijos com selo de Inspeção Estadual, 100% com selo de Inspeção Federal e 100% sem selo estavam com níveis de contaminação superior ao estabelecido pela legislação.

A presença dos coliformes em análises de alimentos é indicativa de contaminação fecal, esse grupo de bactérias habita o trato intestinal de animais de sangue quente, o solo, e vegetais. Entre os sintomas que um alimento contaminado por *E. coli* pode causar diarreias agudas, e infecções nas vias urinárias (MAROUELLI et al, 2014).

No processo de ordenha, assim como durante a fabricação dos queijos, a higiene dos equipamentos e utensílios deve ser realizada de forma eficiente, para evitar possíveis contaminações, com bactérias que possam estar presentes no ambiente.

7.2.2-Análise de *Salmonella*

Das análises realizadas durante o período seco, 100% das amostras do queijo com registro apresentaram resultado negativo para a presença de *salmonella*, dos queijos sem registro, 20% estavam contaminados com a bactéria. No período chuvoso dos queijos sem registro, 60% tiveram resultado positivo, já para os queijos com registro 80% das amostras estavam contaminadas. Das 10 (5 com registro, 5 sem registro) amostras coletadas durante o período seco, apenas 10% tiveram resultado positivo para a presença da *salmonella*, no período chuvoso ocorreu um aumento da presença dessa bactéria nas amostras, onde 70% tiveram resultado positivo (Tabela 3).

Para o consumidor, os queijos que apresentam selo de inspeção transmitem maior confiabilidade. A presença do selo indica que há um controle na qualidade dos produtos durante o processo de fabricação, dessa forma todos os requisitos sanitários exigidos pela legislação devem ser cumpridos. Nas amostras analisadas um grande número de amostras de queijos com selo de inspeção tanto federal como estadual estavam contaminados por *salmonella*, fato que não deveria ocorrer.

Tabela 3: Análises de *Salmonella* em queijo coalho com e sem registro comercializado no período seco e chuvoso, na cidade de Serra Talhada-PE

Número de Amostras	Período seco		Período chuvoso	
	Com Registro	Sem registro	Com Registro	Sem registro
1	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
2	Ausência	Ausência	Presença	Presença
3	Ausência	Ausência	Presença	Presença
4	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
5	Ausência	Presença	Presença	Presença

A Instrução Normativa de número 12 de 2001 do MAPA estabelece que o queijo coalho deva ser ausente de *salmonella* (BRASIL, 2001). O queijo contaminado é um risco a saúde da população, pois diversos tipos de doenças podem ser adquiridas a partir da ingestão de alimentos contaminados.

A presença de *salmonella* em queijo coalho é recorrente, havendo vários relatos, principalmente em queijo coalho artesanal (BORGES et al., 2003; DUARTE et al., 2005 SOUSA et al., 2014). Em uma pesquisa realizada por Oliveira et al (2010), no município do cabo de Santo Agostinho-PE, 9,52% (4/42) das amostras de queijo coalho analisadas tiveram resultado positivo para a presença de *salmonella*. Em Aracaju-SE, Santanna et al, (2008) relatou que 26,7% (16/60) das amostras de queijo coalho comercializadas estavam contaminadas pela bactéria. Resultados mais próximos ou trabalho em questão foram relatados por Bezerra et al (2017), onde 40% das amostras de queijo coalho comercializada na feira livre de Sousa-PB, tiveram resultado positivo para a presença de *salmonella*.

Nas amostras analisadas correu uma grande diferença entre os resultados do período seco e chuvoso, esse fato enfatiza a importância da fiscalização recorrente, uma vez que 90% dos queijos com registro analisados no período chuvoso apresentaram resultado positivo, sendo as mesmas marcas analisadas no período seco, apresentaram resultado negativo (100%). No queijo sem registro ocorreu um aumento entre o períodos, no período seco somente 20% das amostras foram positivas, já no período chuvoso 60% tiveram resultado positivo. A presença de *salmonella* no queijo coalho coloca em risco a segurança alimentar

da população, o consumo de alimento contaminado pode afetar de maneira negativa a saúde dos consumidores.

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são a causa de inúmeras mortes em todo o mundo. Segundo o ministério de saúde, cerca de 95,9% dos surtos de DTA são causadas por bactérias, entre as principais está *E. Coli*, coliformes, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, o leite e seus derivados corresponderam a 2,8% dos alimentos que causarem surtos de DTA, entre os anos de 2007 a 2017(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

7.2.3-Análises de *Staphylococcus aureus*

O resultado para a análise de *Staphylococcus aureus* foi negativo para 100% das amostras nos dois períodos analisados. A contaminação alimentar é causada pela enterotoxina produzida por essas bactérias, dessa forma as análises foram realizadas para a presença da própria bactéria nas amostras, não sendo capaz de detectar a presença da enterotoxina, que pode está presente no alimento mesmo não sendo identificado a presença da bactéria.

As toxinas estafilococicas são resistentes ao calor, podendo sobreviver a fervuras por varias horas, dessa forma apresentam risco, pois não são desnaturadas com o calor, para evitar a contaminação, os alimentos devem ser mantidos em baixas temperaturas para que ocorra uma redução na carga microbiana (FORSYTHE, 2013).

Resultados diferentes para a análise de *Staphylococcus aureus* em queijo coalho foram encontrados por Feitosa et al (2003), onde 72,7% dos queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte estavam contaminados pela bactéria. Borges et al (2008) analisou toda a cadeia de produção do queijo coalho em uma indústria de laticínio localizada na região metropolitana de Fortaleza-CE, foram feitas as análises no leite cru, no leite após a pasteurização, na coalhada, e no queijo coalho produzido, cujas análises realizadas no leite detectaram a presença de *Staphylococcus sp* e de *Staphylococcus coagulase* positiva em 100% das amostras, estando os valores acima do permitido pela legislação, após a pasteurização o resultado das análises ficaram dentro do permitido pela legislação tanto no leite como na coalhada, no queijo foi detectado novamente a presença da bactéria com níveis acima do recomendado pela legislação, indicando que houve recontaminação durante o processo de fabricação.

Segundo o Ministério da Saúde (2019), no Brasil entre os anos de 2007 a 2016, 90,5% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos, tiveram como causa bactérias, estando a

salmonella em primeiro lugar seguida *Escherichia coli* e *S. aureus*. Sendo a *S. aureus* responsável por 5,8% identificada como causadora da DTA.

Os resultados para as análises microbiológicas para coliformes termotolerantes e *salmonella*, mostram que os queijos coalhos produzidos então em desacordo com a resolução número 12 de 2001, que estabelece os critérios microbiológicos para queijos e seus derivados. Para a segurança alimentar, uma serie de normas devem ser seguidas, as características físico-químicas e microbiológicas devem ser controladas de forma eficiente, o grupo das bactérias são os que apresentam maior perigo biológico, para saúde humana (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008). O consumo de alimento contaminado pode ser causa problemas graves, comprometendo a saúde humana.

A fiscalização constante deve ser primordial para fazer o acompanhamento da produção dos alimentos que estão indo para o mercado consumidor principalmente para queijos com selo de inspeção, é fundamental para garantir que estejam dentro dos padrões de segurança para o consumo humano.

8. CONCLUSÃO

O queijo coalho tanto com selo de inspeção, como o informal, comercializado na cidade se Serra Talhada-PE, apresenta irregularidades que deveriam ser inexistentes, principalmente para os produtos com registro, que tem um controle de fiscalização dos órgãos estadual e federal, que deveriam garantir que esse tipo de produtos chegue até o consumidor de forma segura.

Os queijos analisados se encontram fora dos padrões microbiológicos para a presença de Coliformes termotolerantes, e *salmonella*. Para as características físico-químicas a temperatura encontrada se encontra fora dos padrões estabelecidos.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ABIQ. Associação Brasileira da indústria de Queijo 2018. Disponível em: <<http://www.abiq.com.br>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

ADAGRO. Agencia de Defesa e Fiscalização Agropecuária. **Lei nº 16.312, de 11 de Janeiro de 2018**. Governo de Pernambuco. 2018.

ALLTECH. **Consumo global de lácteos.** Disponível em:<<https://pt.alltech.com/blog/posts/consumo-global-de-lacteos-deve-crescer-36-ate-2024>>. Acesso em: 12 Fev. 2019.

ANDRADE, Kivya Dias et al. Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no Estado do Rio Grande do Norte. **R bras. Ci. Vet.**, v. 21, p.213-216, 2014.

ARAÚJO, Rayene Maria da Silva. **Pesquisa de coliformes totais e coliformes termotolerantes em queijos tipo coalho produzidos com leite cru na região do agreste paraibano.** 2017. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2017.

BEZERRA, Diego Ernani Leite et al. Avaliação microbiológica de queijo de coalho comercializado na feira livre de Sousa - Paraíba. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 37, p.85-91, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 30, de 7 de agosto de 2013. Estabelece critérios adicionais para elaboração de Queijos Artesanais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 nov. 2013. Seção 1, p. 19.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella spp.*** Instituto Adolfo Lutz. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.60 p.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006.

BRASIL, 2003. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da União de 18/09/2003, Seção 1, Página 14, Anexos V e IX.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** p 37, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 30, de 26 de Junho de 2001. Regulamento técnico de identidade e qualidade de manteiga de terra ou manteiga de garrafa.** Brasília. 2001.

BRASIL. **Regulamento da inspeção sanitária e industrial para leite e seus derivados.** 2005. 16 p.

BORGES, Maria de Fatima; ANDRADE, Ana Paula Colares de; MACHADO, Teresinha Feitosa. **Salmonelose associada ao consumo de leite e produtos lácteos.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 25 p.

BORGES, Maria de Fátima et al. Pesquisa de *salmonella* sp. *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, p 162-165. 2003.

BORGES, Maria de Fatima et al. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.38, p.1431-1438, ago. 2008.

CAVALCANTE, José Fernando Mourão. **Queijo coalho artesanal do Nordeste do Brasil.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S.A.2016.248p.

COUTO, Raimundo; et al. **Cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020.**1 ed. Recife: Sebrae, 2013. 154 p.

COSTA, Kelly Karine Neves da et al. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária e nutricional do queijo de coalho comercializado informalmente na cidade de Sousa/PB. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 40, p.46-53, 2017.

DANTAS, Dilermando Simões. **Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município de Patos, PB.** 2012. 80 f. Tese (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2012.

DCI. **Diário Comercio Indústria e Serviço.** Disponível em>: <https://www.dci.com.br/industria/producao-de-queijo-deve-crescer-2-5-neste-ano-com-aumento-do-consumo-1.698571>>. Acesso em 12 Fev. 2019.

DUARTE, Dalila Angélica Moliterno et al. Pesquisa de *Listeria Monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo de coalho produzido e comercializado no estado de Pernambuco. **Arq. Inst. Biol arq**, São Paulo, v. 72, n. 3, p.297-302, 2005.

FAGAN, Eder Paulo. **Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química, microbiológica e toxicológica do leite produzido em duas granjas produtoras de leite tipo “a” no estado do Paraná.** 2006. 121 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário leite 2018 Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro.** 2018. 116 p.

FEITOSA, Terezinha. et al. Pesquisa de *Salmonella* sp. *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.3, p.162-165, 2003.

FREITAS, Monica Paul. Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. **Saúde Meio Ambient**, Santa Catarina, v. 4, n. 2, p. 103-114, jul./dez. 2015.

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

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Segurança Alimentar. **Fib**, São Paulo, v. 4, p.32-43, 2008.

GOMES, Rayssa Araújo; MEDEIROS, Uliana Karina. Lopoos. de; SILVA, Fábio Anderson Pereira. Caracterização físico-química dos queijos de coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos/RN. **CONNEPI, congresso de pesquisa e inovação da rede norte e nordeste de educação tecnológica**,7., 2012, palmas. *anais*. palmas.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária municipal 2017.** 2018. 9 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agro 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?tema=75652&localidade=26>. Acesso em. 12 de Abril de 2019.

LIMA, Bruna Barbosa de, LEAL, Michele Carneiro. **Parâmetros indicadores de qualidade de queijos artesanais comercializados em Castro-PR**. 2017. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de alimentos)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif>>. Acesso em: 05 Jul. 2018.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Determinação de Lipídios em Leite Fluido pelo Método de Gerber**. 1 ed. Rio Grande do Sul: Mapa, 2014. 7 p.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Determinação de Nitrogênio Total em Leite e Derivados Lácteos Pelo Método de Micro-kjedahl**. Rio Grande do Sul, 2013.

MARQUELLI, Waldir Aparecido et al. **Qualidade e segurança sanitária da água para fins de irrigação**. Edição. Brasília: EMBRAPA, 2014. 20 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Disponível em: <<http://portal.arquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017.pdf>>. Acesso em 07 Jun. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>>. Acesso em 07 Jun. 2019.

MENEZES, Sônia de Souza Mendonça. Queijo de coalho: Tradição cultural e estratégia de reprodução social na região Nordeste. **Revista de Geografia (UFPE)**, Recife, v. 28, n. 1, p.40-52, 2011.

MEDEIROS, Jovilma Maria Soares de. **Produção Artesanal de Queijo Coalho: Avaliação das Condições de processamento, da qualidade higiênico sanitária e físico-química de**

queijos tipo coalho e manteiga. 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2016.

MINITAB. **Versão 16.2.3.** 2012.

NASSU, Renata Tiekko; MACEDO, Benemária Araújo; LIMA, Márcia Helena Portela . **Queijo de Coalho** . 1 edição.ed Basília: EMBRAPA, 2006. 45 p.

NASSU, Renato Tiekko et al. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical**, 2001. 29 p.

ONU. **Organização das Nações Unidas.** News. Disponível em>: <https://news.un.org/pt/story/2015/12/1533841-infeccao-alimentar-mata-420-mil-pessoas-por-ano-no-mundo>>: Acesso em 12 de Abril 2019.

OLIVEIRA, Kildrey Aquino de et al. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil .**Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.77, n.3, p.435-440. 2010.

OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de et al. Caracterização de queijos artesanais comercializados em municípios do Ceará. **E-xacta**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p.55-62, 2018.

PARKER, Hilary. Cheese Market News. **Dairy Network** .2001.

PAQUEREAU, Benoit Pascal Dominique; MACHADO, Maria Giseuda de Barros; CARVALHO, Sonia Romualda Napoleão. **Queijo de Coalho em Pernambuco** : Histórias e Memórias. 1 edição. ed. Garanhuns PE: Companhia Editora de Pernambuco, 2016. 148 p.

PERRY, Kátia da Silva Peixoto. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v.27, n. 2, 293-300. 2004.

SANTIN, Juliana. **Nutrientes presentes no queijo e seus benefícios para a saúde.** Adaptado do The Dairy Council. 2008.

SAMPAIO, Ivam Barbosa Machado. **Estatística aplicada à experimentação animal.** 3ª ed. Belo Horizonte. Editora FEPMVZ – Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia. 275p. 2007.

SANTANNA, Ronevel Felix et al. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.6, p.1517-1522, 2008.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como montar uma fábrica de queijo artesanal (coalho e manteiga)**. 2016. p 33.

SILVA, Edjânia Oliveira; SILVA, Franciele dos Santos. **Importância socioeconômica e cultural da produção de queijo artesanal para o desenvolvimento rural em Nossa Senhora da Glória – SE**. Nossa Senhora de Glória- Sergipe: 2016. 64 p.

SILVA, Maria Cristina Delgado da et al. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, p.214-221, 2010.

SILVA, Nausely da et al. **Manual de Métodos de Análise microbiológica de Alimento e Água**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017. 40 p.

SIMÕES, Tânia Valeska Medeiros Dantas et al. **Identificação Laboratorial de Staphylococcus aureusem Leite Bovino**. Aracaju: EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2013. 17p.

SOUSA, Andréa Zilá Barroso et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do Nordeste do Brasil. **Arq. Inst. Biol.** São Paulo, v.81, n.1, p. 30-35, 2014.

SOUSA, Cristina Paiva de. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista Aps**, Juiz de Fora, v. 1, n. 9, p.1-11, 2006.

VIDAL, Rogéria Helen Lima. **Diagnóstico regional do processo de queijo de coalho comercializado em Natal/RN**. 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química,/RN, Natal, 2011.