

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE CRUZ ALTA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

JONATÃ MOURA LACERDA

**DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PASTÉIS
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA RS**

Trabalho de Conclusão de Curso

CRUZ ALTA

2019

JONATÃ MOURA LACERDA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PASTÉIS
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA RS**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado com requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Ciência e Tecnologia de Alimentos pela
Universidade Estadual do Rio Grande
do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gilvane Souza de
Matos

CRUZ ALTA

2019

Catálogo de Publicação na Fonte

L131d	<p>Lacerda, Jonatã Moura. Determinação da qualidade microbiológica de pastéis comercializados no município de Cruz Alta RS/ Jonatã Moura Lacerda. – Cruz Alta, 2024. 31 f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Gilvane Souza de Matos.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade em Cruz Alta, 2024.</p> <p>1. Análise Microbiológica. 2. Boas práticas. 3. Pastel. I. Matos, Gilvane Souza de. II. Título.</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada por Carina Lima CRB 10/1905

JONATÃ MOURA LACERDA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PASTÉIS
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA RS**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado com requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Ciência e Tecnologia de Alimentos pela
Universidade Estadual do Rio Grande
do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gilvane Souza de
Matos

Aprovado em: 12/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gilvane Souza de Matos (orientador)
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Prof^a. Dr^a. Juliana de Mello Silva
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Prof. Dr. Paulo Afonso Carvalho
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Um pouco de ciência nos afasta
de Deus. Muito, nos aproxima.

Louis Pasteur

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao único Deus triúno, todo poderoso, eterno, imutável, infinito, Dono de toda a ciência, totalmente sábio, justo, fonte de toda moralidade que me fez o conhecer através da sua criação e mediante sua palavra da verdade escrita (Bíblia) a qual inspirou seus filhos a escrevê-la e proclama-la, sendo essa suficiente para minha crença e salvação. Por isso rejeito tudo aquilo não está de acordo com seus ensinamentos absolutos. Agradeço, pois através da sua graça irresistível molda-me, assim como, concedeu-me e acrescenta-me sabedoria, conhecimento, discernimento, fé, amor, saúde e paz. Louvado seja eternamente!

A minha família de sangue, principalmente meus pais irmãos e irmã, que sempre me apoiaram em minhas decisões, pelo incentivo e exemplo, o que me fez ter forças para lutar e enfrentar todas as dificuldades, para conseguir evoluir até o presente momento.

A minha família em Cristo, por todo carinho, atenção, conselhos e ajuda nos momentos que precisei, pois angustia que nascem verdadeiros irmãos.

A família CTA (colegas) saiba que aprendo muito com vocês quanto mais aprendo, mais vejo, que pouco sei, carrego um pouco de cada um comigo hoje e carregarei para sempre. Em especial Ângela Campos e Tassiane Bertollo, pois contribuíram diretamente para que esse projeto desse certo.

Aos amigos de sempre, pois sempre estão comigo, apoiando e tornando meu dia ainda mais belo e feliz. Juntos nós ficamos mais fortes e somos mais que vencedores.

Ao meu orientador Prof. Dr. Gilvane Souza de Matos, pela dedicação, força, incentivo e a oportunidade. Devido a sua ajuda estou concluindo mais uma etapa, muito obrigado.

Agradeço a todos, sou grato a Deus por ter vocês em minha vida e graças a cada um a Graduação que outrora era uma mera utopia passou a ser um sonho concretizado.

A maravilhosa disposição e harmonia do universo só pode ter tido origem segundo o plano de um Ser que tudo sabe e tudo pode. Isso fica sendo a minha última e mais elevada descoberta.

Isaac Newton

RESUMO

O consumo de lanches rápidos é uma realidade cada vez mais presente nos hábitos alimentares, sendo o pastel um dos produtos mais consumidos devido ao seu sabor atrativo e preço acessível. Em todos os tipos de alimentos, deve-se ter cuidado com as condições de higiene do manipulador, dos equipamentos e do local de preparo. No Rio Grande do Sul são poucas as informações sobre a qualidade dos alimentos comercializados principalmente na região Noroeste. Sendo assim, realizou-se um estudo para avaliar a qualidade microbiológica do pastel comercializado na cidade de Cruz Alta-RS. A técnica do número mais provável (NMP) foi utilizada para a determinação da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes em 6 amostras de pastel frito de carne bovina moída. Nas amostras analisadas não foi observada a presença de bactérias contaminantes do grupo coliformes, indicando boas condições higiênico-sanitárias na elaboração e comercialização deste tipo de alimento.

Palavras chave: Análise Microbiológica. Boas práticas. Pastel.

ABSTRACT

The consumption of snacks has increased, following the modification of people's lifestyle. In Brazil, the fried pastry is one of the most consumed products due to its attractive taste and low price. In all types of food, care should be taken with the hygiene conditions of the handler, equipment and place of food preparation. In Rio Grande do Sul there is little information about the quality of food sold, mainly in the Northwest region. This study was carried out to evaluate the microbiological quality of ground beef fried pastry sold in the city of Cruz Alta-RS. The most probable number technique (MPN) was used to determine the presence of total coliforms and thermotolerant coliforms in six samples of ground beef fried pastry. In the analyzed samples was not observed presence of contaminating bacteria of the coliform group, indicating good hygienic and sanitary conditions in the elaboration and commercialization of this type of food.

Key-words: Microbiological Analysis.Good Practice.Snaks.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1. BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS E DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAS)	10
2.2 SEGURANÇAS ALIMENTAR	12
2.3 MICRORGANISMOS DE INTERESSE	12
2.3.1 Indicadores microbiológicos de segurança de alimentos.....	12
2.3.2 Coliformes.....	13
2.3.3 <i>Escherichia coli</i>.....	13
2.3.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	14
2.3.4 <i>Salmonella</i>	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 COLETA DE AMOSTRAS.....	17
3.2 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS.....	17
3.3 TÉCNICA DOS TUBOS MÚLTIPLOS (NMP/G) - COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES	17
3.4 CONTAGEM DE BACTÉRIAS TOTAIS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	21
5 CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A sociedade brasileira tem passado por fortes mudanças, devido à urbanização e a industrialização. Nas décadas de 1950 e 1960, houve uma maior inserção das mulheres no mercado de trabalho, elevação do nível de vida e educação, maior acesso da população por lazer (férias) e viagens, alterando assim a gestão do tempo aplicado à alimentação. Na busca por ganhar tempo, há um aumento no número de refeições feitas fora de casa.

Promoveram-se também o consumo de refeições em escolas públicas, cantinas de unidades de ensino (pública ou privada), empresas, bares, quiosques, restaurantes, food trucks e os demais fast-foods (HENRIQUE 2005; LEAL, 2010). Nesse contexto, Refeições rápidas e baratas passaram a ser uma opção. O pastel é um alimento de fácil acesso e pode ser encontrado em mercados, lanchonetes, festas comemorativas e padarias. É um dos alimentos mais consumidos devido seu sabor atrativo, preço acessível e conveniência, no entanto, os alimentos encontrados para um lanche rápido, podem acarretar problemas à população, pois em alguns casos são preparados em condições inadequadas de higiene podendo estar contaminados por microrganismos patógenos (FATTORI, 2003).

As contaminações podem estar ligadas às condições impróprias do local de produção e falta de conhecimentos técnicos de manipulação de alimentos pelos comerciantes. Além disso, inúmeras unidades do comércio ambulante não possuem sistema de abastecimento com água tratada, o que impossibilita a higienização correta dos utensílios utilizados no preparo das refeições. Os utensílios, superfícies e equipamentos que estiverem insuficientemente limpos representam um risco de contaminação, podendo acarretar um maior número de incidências de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (FATTORI, 2003).

A pesquisa da presença de *Salmonella* spp, a contagem de coliformes totais e coliformes fecais, constituem ferramentas eficazes para avaliar se as práticas de higiene e sanificação estão dentro dos padrões estabelecidos para manuseio e processamento seguro de alimentos (SILVA, 2007).

Os manipuladores de alimentos podem ser portadores assintomáticos de várias enfermidades e contaminarem os alimentos desencadeando surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos. A presença de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, associada a condições higiênico-sanitárias insatisfatórias de manipuladores e

utensílios, são os principais agentes causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos. Sendo assim, uma alimentação de qualidade pode ser assegurada com a educação e o treinamento adequado dos manipuladores (OLIVEIRA, 2003).

No Rio Grande do Sul são poucas as informações sobre a qualidade dos alimentos comercializados principalmente na região Noroeste. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar diferentes amostras de pastéis comercializados em estabelecimentos do centro da Cidade de Cruz Alta-RS, afim de, determinar a qualidade microbiológica verificando a presença ou ausência de patógenos como Coliformes e *Salmonella*. Com a realização deste trabalho, pretende-se contribuir para geração de conhecimento científico a respeito dos alimentos comercializados na região.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS E DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAS)

Doenças transmitidas por alimentos, mais comumente conhecidas como DTAs, são causadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTAs e a maioria são infecções causadas por bactérias e suas toxinas, vírus e parasitas. Outras doenças são envenenamentos causados por toxinas naturais ou por produtos químicos prejudiciais que contaminaram os alimentos (BRASIL, 2013).

Na cadeia de transmissão das DTA, os alimentos são considerados veículos dos agentes infecciosos e tóxicos. Eles podem ser contaminados durante todas as etapas da cadeia alimentar por perigos biológicos ou agentes etiológicos (Ex.: bactérias, vírus e parasitas), perigos químicos (Ex.: agrotóxicos, desinfetantes, etc.) e por perigos físicos (Ex.: prego, pedaços de madeira, vidro, etc). Entre as principais formas de contaminação, destacam-se a manipulação e a conservação inadequadas dos alimentos. Os manipuladores representam, por conseguinte, um importante elo na cadeia epidemiológica das DTAs (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2005).

É de suma importância orientar os manipuladores sobre os devidos cuidados a serem tomados referentes à aquisição, acondicionamento, manipulação, conservação a exposição à venda dos alimentos, assim como, a estrutura física do local de manipulação, para manter o alimento fora de riscos causados pelos perigos químicos, físicos e biológicos, afim de, manter a qualidade do alimento. As Boas Práticas de Manipulação são regras que precisam ser seguidas pelos profissionais do ramo alimentício e colaboram para evitar surtos de doenças transmitidas por alimentos (REGIANE, 2010).

Segundo Henrique (2005), nem sempre os estabelecimentos que trabalham com produção, preparação, armazenamento, distribuição e comercialização de alimentos estão prontos e adaptados para suprir tais exigências.

Nos anos de 2006 e 2007 foram investigados 186 surtos de DTAs ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, considerando as 19 Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS) do estado. Aquelas que mais contribuíram com a notificação dos surtos foram: 1ª CRS, com sede em Porto Alegre, notificando 50 surtos (27%); 5ª CRS, com

sede em Caxias do Sul, 38 surtos (20%) e 6ª CRS, com sede em Passo Fundo, 24 surtos (13%) (DORNELES, 2010).

De acordo com Dorneles (2010), três Coordenadorias Regionais de Saúde (7ª, 8ª e 15ª, com sede, respectivamente, em Bagé, Cachoeira do Sul e Palmeira das Missões) notificaram apenas um surto no período analisado, enquanto que a 9ª CRS, com sede em Cruz Alta, não foi responsável pela notificação de nenhum dos surtos investigados nesse período.

Segundo o Ministério da Saúde do Brasil, durante o período de 2000 a 2013 ocorreram 8871 surtos de DTA. Porém, há grandes dificuldades em ter informações de qual foram os agentes etiológicos, alimentos ingeridos e o local onde o alimento foi adquirido (BRASIL, 2013). Os principais sintomas relacionados às DTA são: diarreia, vômito, febre, náuseas, dor de cabeça, fadiga, perda de apetite, formação de gases e dores abdominais (VERA, 2015).

Para prevenir as DTAs a ANVISA estabeleceu normas com o propósito de assegurar uma correta manipulação, como a RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre Regulamentos Técnicos de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Esta resolução aborda sobre os cuidados que devem ser tomados pelos manipuladores desde a escolha e a compra dos produtos a serem usados nos preparos dos alimentos até a venda para o consumidor. As regras são voltadas aos Serviços de Alimentação, como padarias, lanchonetes, confeitarias, restaurantes, dentre outros (BRASIL, 2004b).

Dessa forma, é necessário que os comerciantes e manipuladores preparem, armazenem e vendam seus produtos de maneira adequada, higiênica e segura, com o objetivo de oferecer alimentos saudáveis ao consumidor.

Caso algum colaborador apresente lesões nas mãos ou na suspeita de alguma infecção, encaminhar o colaborador para outras atividades que não necessitem de manipulação direta do produto ou, se necessário, dispensá-lo sem qualquer prejuízo para o mesmo. Os manipuladores de alimentos devem ter cuidados com a higiene pessoal não utilizar adornos pessoais, assim como, esmaltes, perfumes, pois tendo essas atitudes estes objetos podem, acidentalmente, cair nos alimentos, podem, também, abrigar resíduos de alimentos, e, assim, facilitar a contaminação do produto, além de poderem causar acidentes de trabalho (SEBRAE, 2015).

2.2 SEGURANÇAS ALIMENTAR

Segundo Peretti; Spezia; Araujo (2004), segurança alimentar é ter acesso básico, suficiente e saudável a alimentação, e essa não deve estar contaminada evitando doenças de origem alimentar. Para Forsythe (2013) todos desejam que o alimento não esteja contaminado, porém é extremamente difícil alcançar o “risco zero” de contaminação por patógenos, mesmo que se tenha um imenso cuidado com as boas práticas de higiene e manipulação, sendo assim, o objetivo é produzir alimentos com o mínimo de microrganismos possível.

A segurança alimentar é direito dos consumidores e consta no artigo 6º do capítulo III do código de defesa do consumidor. Esse documento assegura o direito básico de proteção vida, assim como, segurança contra os riscos provocados por práticas de fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos (BRASIL, 1990).

Pode-se definir como um alimento seguro, aquele que está ausente de contaminantes, de algum componente que possa causar algum perigo à saúde ou estão em concentrações abaixo do limite de risco (SOUZA et al, 2005).

2.3 MICRORGANISMOS DE INTERESSE

Os microrganismos podem estar presentes no ambiente natural do homem (água, solo, ar, poeira), no próprio homem e em todos os seres vivos. Neste cenário, qualquer alimento que as pessoas consomem tem possibilidades de estar contaminado por microrganismos. Um alimento pode levar riscos à saúde do consumidor devido à manipulação inadequada uso de matérias primas cruas e contaminadas, uso inadequado de aditivos químicos, adição acidental de produtos químicos, poluição ambiental e degradação de nutrientes (CRISTIANA, 2006).

2.3.1 Indicadores microbiológicos de segurança de alimentos

Os indicadores microbiológicos concedem informações relacionadas a deterioração dos alimentos, patógenos, condições inapropriadas higiênicas - sanitárias durante o processamento, assim como também, no armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Segundo Jay, (2005) os indicadores microbiológicos são utilizados para analisar a segurança e a sanificação dos alimentos. O indicador de segurança alimentar deve ter as seguintes características:

Detecção rápida e fácil, Sempre estar associado com o patógeno de interesse. O microrganismo deve ter o mesmo número (ou semelhante) ao da contagem do patógeno de interesse. As necessidades e as taxas de crescimento devem ser semelhantes as do patógeno de interesse. Deve sobreviver um pouco mais ou o ter uma taxa de morte simultânea a do patógeno de interesse. Não estar presente ou estar presente em baixas concentrações quando o alimento estiver sem a presença do patógeno de interesse.

2.3.2 Coliformes

No grupo de coliformes totais encontra-se a *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, e *Klebsiella*. Já para Coliformes Termotolerantes identifica-se somente a *Escherichia coli* (SILVA, 2017).

A pesquisa de coliformes nos alimentos é utilizada como indicador das condições higiênicas sanitárias do ambiente onde foi produzido e do indivíduo que manipulou o alimento. A presença dos coliformes totais e termotolerantes em alimentos indica que houve contato direto ou indireto com material fecal (RODRIGUES et al, 2003; JAY 2005).

O índice de coliformes totais presentes em água ou alimentos é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação, que podem ser resultado de higienização ou processamento deficiente ou, contaminação pós-processamento e o índice de coliformes termotolerantes é empregado para indicar se há contaminação fecal, ou seja, más condições higiênico-sanitárias no processamento dos alimentos (SIQUEIRA, 1995).

2.3.3 *Escherichia coli*

Segundo Barrell et al. (2002), para que uma bactéria seja considerada ideal como indicador de contaminação fecal, ela deve essencialmente estar presente em grande concentração nas fezes de humanos e de outros animais homeotérmicos, ser identificável por métodos simples, não crescer em águas naturais. Também deve estar

presente em efluentes residuais, além de ser exclusivamente de origem fecal. Contudo, nenhuma bactéria indicadora preenche integralmente os requisitos, mas a *E. coli* possui significativa relevância. Esse micro-organismo é o único indicador de contaminação fecal na água e em alimentos relacionados exclusivamente com vestígios de fezes, assim como indica contaminação fecal recente em corpos d'água e pode ser detectada com baixo orçamento (WHO, 2011).

O gênero *Escherichia* pertence à família *Enterobacteriaceae*, cuja espécie mais pesquisada mundialmente é a *E. coli*, devido à sua importância para a saúde pública e à sua recorrência em doenças entéricas (KUHNERT et al. 2000).

De acordo com Germano e Germano (2015) a *Escherichia coli* é comum ser encontrada no cólon (porção do intestino grosso) em homens e animais. Alguns tipos dessa bactéria podem ser altamente patogênicos e causar graves infecções que podem levar ao óbito. Existem algumas classes enterovirulentas do patógeno, responsáveis por quadros de gastroenterites no homem: Enteropatogênica afeta recém-nascidos e lactantes, Enterotoxigênica Provoca as diarreias em viajantes e crianças, Enteroinvasiva afeta jovens e adultos, êntero - hemorrágica afeta gravemente, crianças e idosos.

2.3.4 *Staphylococcus aureus*

A distribuição de *S. aureus* é muito ampla, visto que essa bactéria é significativamente capaz de resistir à dessecação e ao frio, podendo permanecer viável por longos períodos em partículas de poeira. Esse microrganismo pode ser encontrado no ambiente de circulação do ser humano, sendo o próprio homem seu principal reservatório, além de estar presente em diversas partes do corpo, como fossas nasais, garganta, intestinos e pele. Desses sítios anatômicos, as narinas possuem o maior índice de colonização, cuja prevalência é de cerca de 40% na população adulta, podendo ser ainda maior dentro de hospitais (BANNERMAN, 2003).

O *S. aureus* encontrado nas fossas nasais ou na pele de neonatos, crianças e adultos pode, a partir desses sítios, alcançar outras regiões da pele e das mucosas. Caso as barreiras naturais, isto é, pele e mucosas, estejam comprometidas por trauma ou cirurgia, o *S. aureus* pode se alojar no tecido e provocar uma lesão local (VELÁZQUEZ, 2005).

A colonização nasal pelo *S. aureus* é desprovida de sintomas, ou seja, o indivíduo não desenvolve infecção. Essa colonização assintomática tem grande importância clínica, uma vez que, com as narinas colonizadas, o indivíduo contamina as próprias mãos e passa a ser veículo de transferência da bactéria no mecanismo de infecções por contato. Assim, principalmente em hospitais, o hospedeiro assintomático pode ser um paciente, um visitante, ou mesmo um profissional de saúde. De acordo com alguns estudos, o carreamento nasal também contribui para a transmissão da bactéria por disseminação aérea (CAVALCANTI, S.et al,2005).

De acordo com Jay, (2005), inúmeros surtos foram relacionados à bactéria *Staphylococcus aureus*. Essa é a mais resistente de todas as bactérias não formadoras de esporos. Multiplica-se entre 7 e 48°C, sendo 37°C é a temperatura ideal para seu desenvolvimento. Os sintomas de intoxicação duram em média 4 h e recuperação com variações de 24 a 48 h. Sintomas principais são náuseas, vômitos, cólicas abdominais e diarreia (FRANCO; LANDGRAF, 2005; GERMANO; GERMANO, 2015).

Nesse contexto os manipuladores de alimentos tem um papel indispensável para diminuir os riscos de contaminação durante todas as etapas de processamento dos alimentos desde a matéria prima a temperaturas abusivas de conservação e pós-cozção (GERMANO; GERMANO, 2015).

2.3.4 Salmonella

A *Salmonella spp* é uma bactéria entérica responsável por graves intoxicações alimentares, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países (MAIJALA, 2005).

A sua presença em alimentos é um relevante problema de saúde pública que não deve ser tolerado nos países desenvolvidos, e principalmente nos países em desenvolvimento, porque os sinais e sintomas podem ser mal diagnosticados, sobrecarregando ainda mais todo o sistema de saúde (FLOWERES, 1998).

Devemos ressaltar que a maioria dos sorotipos desse gênero são patogênicos ao homem, apresentando diferenças de sintomatologia em decorrência da variação

no mecanismo de patogenicidade, além da idade e da resposta imune do hospedeiro (TRABULSI,2004).

As salmonelas são bacilos Gram-negativos e não esporulados. Podem se proliferar em diversas condições em ambientes externos aos seres vivos. Multiplicam-se facilmente em alimentos, em águas contaminadas com resíduos alimentícios. Proliferam-se em temperaturas entre 7 e 49, sendo 37°C sua temperatura ideal para desenvolvimento. Em 4 h o alimento contaminado está sujeito a tornar-se alimento infectante. Abaixo de 7° C, para maioria dos sorotipos, não se tem multiplicação (GERMANO; GERMANO, 2015).

Conforme BRASIL (2004a), a gastroenterite causada por *Salmonella* é tratada com substâncias reidratantes para diminuir os fortes sintomas como: cólicas, vômitos e diarreia. Para pacientes com risco ou infecções fecais, é recomendado o uso de antibióticos durante 3 a 5 dias.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 COLETA DE AMOSTRAS

Foram analisadas seis amostras de pastéis fritos de carne bovina moída, obtidas em diferentes locais do centro da cidade de Cruz Alta RS. Posteriormente à compra as amostras foram destinadas ao Laboratório de análise de alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande Do Sul (UERGS) na Unidade de Cruz Alta-RS. As amostras foram coletadas minutos antes da análise, procurando-se manter e características microbiológicas do momento de comercialização. As seis amostras foram codificadas em 1, 2, 3, 4, 5 e 6. No momento da aquisição das amostras foram observadas as condições de armazenamento e manipulação do alimento.

3.2 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Foram efetuadas análises para identificar, contagem de coliformes totais e termotolerantes. As análises foram feitas em triplicata, submetidas a contagem padrão para determinar a quantidade de microrganismos aeróbios mesófilos existentes.

Para o preparo da amostra foi realizado o quarteamento com redução do volume até obter-se uma porção homogenia de 25 gramas. Logo foram pesados, de forma asséptica, para amostra 25 gramas de cada pastel. Logo após as amostras foram colocadas em um recipiente contendo 225 mL de água peptonada a 0,1% (m/v) e homogeneizadas manualmente por 20 segundos para obter-se a diluição de 10^{-1} . Para o preparo das diluições subsequentes foram pipetados 1mL da solução-mãe em tubo de ensaio contendo 9 mL de água peptonada tamponada a 0,1 % (m/v) e homogeneizada também manualmente por 20 segundos. As diluições também foram utilizadas para o ensaio de contagem microbiológica (SILVA,2017)

3.3 TÉCNICA DOS TUBOS MÚLTIPLOS (NMP/G) - COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES

Para realizar a determinação de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada à técnica do Número Mais Provável (NMP) com tubos múltiplos incubados a 35°C durante 48 horas e/ou 45°C no tempo de 24 horas, conforme descrito por Silva (2017).

A técnica foi fundamentada nas características dos grupos de bastonetes Gram negativos, que geram ácidos e gás a partir da lactose.

Esta técnica baseia-se em dois testes, o presuntivo e o confirmativo. No teste presuntivo foi usado o caldo laury sulfato triptose (LST) junto com amostra diluída, incubada a 37°C durante 24h. Com amostra positiva, Pode-se notar a formação de gás no interior dos tubos de Durham invertidos ao fundo do tubo de ensaio. Se o teste presuntivo for positivo, as amostras seguem para o teste confirmativo.

3.4 CONTAGEM DE BACTÉRIAS TOTAIS

Cada uma das amostras utilizadas foi diluída em solução salina peptonada a 0,1% e homogeneizada por aproximadamente 60 segundos. As amostras foram diluídas em soluções até a concentração 10^{-3} , sendo utilizados 0,1 ml de amostra das diluições para serem semeadas em placas Petri com Ágar contagem padrão (PCA) e foram mantidas em estufa de crescimento durante 35° por 24 horas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a coleta de amostras, os pastéis foram adquiridos no comércio formal da cidade de Cruz Alta-RS, optando-se pelos locais que mais comercializam este tipo de lanche. Inicialmente as amostras de foram avaliadas quanto aos aspectos visuais e condições de armazenamento.

Ao coletar a amostra 1 observou-se que os pastéis estavam acondicionados em um expositor de vidro, em temperatura ambiente e o comerciante não chegou a ter contato direto com a mesma. A amostra tinha os seguintes aspectos: recheio, clara de ovos, cheiro agradável, massa grossa e pouco crocante.

Ao coletar a amostra 2 observou-se que estava em um balcão expositor em temperatura ambiente. O comerciante pegou a amostra com um papel, sem contato direto de suas mãos. A venda nesse estabelecimento é de mais de 80 pastéis por dia. Segundo o comerciante, o estabelecimento repõe seus estoques duas vezes ao dia procurando evitar que tenha sobras para o dia seguinte. A amostra 2 tinha os seguintes aspectos: recheio, não apresentava clara de ovos, possuía alguns temperos bem cozidos. Massa e recheios aparentemente bem fritos, aroma agradável.

Ao coletar a amostra 3 observou-se que está amostra encontrava-se em um expositor temperatura ambiente. A colaboradora do estabelecimento usava toca de maneira que não cobria as orelhas podendo-se notar também que ela estava utilizando adereços. O pastel foi coletado com um pegador de metal e inserido em um saco de papel. A amostra 3 tinha como características uma casca aparentemente crocante, recheio com molho e temperos verdes, ovo bem cozido e bem picado. Odor, aparência agradáveis.

Ao coletar a amostra 4 observou-se que o pastel foi coletado quente e ainda não estava exposto, porém o atendente estava manipulando outro alimento além do pastel. A amostra tinha os seguintes aspectos: Recheio, clara de ovos bem fritos. Aroma agradável, assim como, textura do recheio e massa.

Ao coletar a amostra 5 observou-se que estava em um balcão expositor em temperatura ambiente. As atendentes usavam tocas sem cobrir as orelhas de modo que verificou-se que faziam uso de brincos. Uma das colaboradoras do estabelecimento utilizou um pegador de metal e colocou a amostra em um saco de papel e também em um de plástico. A amostra tinha os seguintes aspectos: Recheio,

ovos bem picados, temperos bem cozidos, massa crocante e seca. Odor e aparência agradáveis.

Ao coletar a amostra 6 observou-se que estava em um balcão expositor em temperatura ambiente. A funcionária usava toca, porém de maneira inadequada tendo em vista que pode-se notar o uso de brincos. Utilizou um pegador de metal para pegar o alimento e colocou em um saco de papel. A amostra tinha os seguintes aspectos: Recheio aparentemente com molho devido sua umidade e cor, ovos bem picados, temperos verdes. Aroma e aparência agradáveis.

Todos os pastéis apresentaram bons aspectos visuais, assim como, texturas das massas e dos recheios agradavam. Em todos os estabelecimentos onde os pastéis foram adquiridos foi observada uma condição adequada quanto aos cuidados higiênicos da superfície onde o alimento é armazenado, quanto ao uso de uniforme limpo, uso de touca, assim como também bons cuidados na manipulação dos alimentos exceto por um detalhe na amostra 4 onde aparentemente o atendente estava manipulando outro alimento além de pastéis. Em todos os locais o manipulador evitou colocar diretamente as mãos no pastel, pegando o produto com auxílio de um pegador em inox ou de um guardanapo de papel. Foi notório também o cuidado dos comerciantes ao repor os pastéis somente duas vezes ao dia a fim de evitar sobras para o outro dia.

Observou-se, no entanto que há deficiência de conhecimento na condição de acondicionamento do alimento elaborado e no uso correto dos equipamentos de segurança como a touca. Em todos os locais onde os pastéis foram adquiridos, estes estavam fora da temperatura recomendada. Segundo as diretrizes das Boas Práticas (BRASIL, 2004) o alimento preparado não deve permanecer à temperatura ambiente, sendo que, depois de pronto, o alimento deve permanecer aquecido à 60°C ou mais quente ou então mantido sob refrigeração entre 0 e 4°C. Em todos os estabelecimentos em que as amostras foram coletadas, os pastéis estavam armazenados em expositores à temperatura ambiente.

4.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para as análises microbiológicas foi realizada uma avaliação da carga microbiana total e a presença termotolerantes. Os resultados das análises microbiológicas estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1 – Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de pastel frito de carne moída, comercializados na cidade de Cruz alta-RS.

Amostra	Mesófilos totais (UFC/g)	Coliformes totais (UFC/g)	Coliformes termotolerantes (UFC/g)
1	2.310	Ausente	Ausente
2	Não detectado	Ausente	Ausente
3	Não detectado	Ausente	Ausente
4	500	Ausente	Ausente
5	Não detectado	Ausente	Ausente
6	5.400	Ausente	Ausente

Fonte: Autor, 2019.

A Resolução 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001) estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, recomendando que, utilizando a metodologia dos tubos múltiplos de número mais provável (utilizada neste trabalho) é tolerado o indicativo 100 unidades formadora de colônia por grama de alimento analisado (UFC/g). É possível constatar que os pastéis analisados nessa pesquisa apresentam excelente qualidade microbiológica e estão aptos para o consumo.

A avaliação da carga microbiana total revelou uma ótima condição higiênica de pastéis 5, 2 e 3. Nestas amostras não foi detectada a presença de qualquer tipo de microrganismo, revelando que houve condições adequadas de preparação e acondicionamento do alimento preparado. Cabe destacar que uma temperatura moderada de aquecimento não garante a qualidade do produto já elaborado. Embora neste trabalho não tenha sido determinada a temperatura dos balcões expositores, é possível afirmar que os pastéis não estavam armazenados na temperatura recomendada de 60°C, uma vez que se encontram em temperatura ambiente.

Foi observada a presença de bactérias totais em três amostras avaliadas (1, 4 e 6), no entanto estes valores são considerados baixos e que, combinado com a ausência de bactérias do grupo coliforme, tornam o produto apto para o consumo, estando também de acordo com os padrões exigidos em lei (RDC 12/2001).

A ausência de bactérias do grupo coliforme é um importante indicativo de qualidade, uma vez que estão ligadas direta ou indiretamente a contaminação fecal podendo também ter como origem as mãos dos manipuladores, carnes, ovos. Como exemplos as bactérias do gênero *Staphylococcus* que podem ser encontradas na pele, nas membranas mucosas, assim como, a *Escherichia coli* é comum ser encontrada no cólon (porção do intestino grosso) em homens e animais. Várias bactérias altamente patogênicas como *Salmonella* e *Shigella* também estão associadas às contaminações de origem fecal (VELÁZQUEZ, 2005; BANNERMAN, 2003).

Neste trabalho nenhuma das amostras apresentou contaminação por coliformes termotolerantes, capacitando o alimento como apto para o consumo e atendendo os requisitos mínimos estabelecidos em lei para este tipo de produto (RDC 12/2001).

Sales et al. (2015) avaliaram a qualidade microbiológica de pastel frito comercializado na cidade de Curitiba-PR. Das 20 amostras avaliadas, 17 estavam com algum nível de contaminação por bactérias do grupo coliforme total.

Já Novaes et al. (2018) avaliaram 24 amostras de pastéis, observando crescimento de Coliformes a 45°C em três amostras de frango com palmito e em uma amostra de carne. Para as demais amostras não houve crescimento de Coliformes, Estafilococos e Clostrídios, toda mesma forma não havendo presença de *Salmonella* em todas as amostras analisadas.

Nas amostras analisadas por Silva; Rauecker (2016) detectou-se presença de coliformes totais em 29% (7/24) das amostras dos recheios de pastel de carne e ausência em 71% (17/24) das amostras. O valor mínimo encontrado foi de 1×10^3 UFC/g e o máximo $8,1 \times 10^6$ UFC/g.

Boas práticas esperadas para realizar este tipo de produto: Carne de boa qualidade, cozinhar e tomar cuidados para que os utensílios que manipularam a carne crua não entrem em contato com os produtos elaborados, evitando contaminação cruzada. Também é importante que tenha um tempo reduzido entre o preparo do produto e o consumo pelo cliente, não devendo haver sobras de pastel de um dia para

o outro. Com estes cuidados, há uma maior garantia do fornecimento de um produto seguro para o consumidor.

O presente estudo conseguiu apresentar que, mesmo em um produto apto para o consumo, já há um indicativo de problemas na manipulação do alimento, uma vez que três amostras apresentaram presença de contaminação na contagem padrão. Nesses casos a contaminação pode ocorrer devido à baixa qualidade das matérias-primas, condições inadequadas de processamento devido inúmeros fatores, tais como higienização insuficiente de mãos dos manipuladores, das superfícies dos locais de manipulação ou dos utensílios utilizados. Pode também dar-se devido ao uso incorreto de acessórios, manipulação de outro alimento além do produto ofertado podendo acarretar contaminação cruzada e armazenamento em temperatura indevida.

Este trabalho demonstrou uma boa qualidade do pastel comercializado na cidade de Cruz Atal-RS, no entanto este produto, mesmo sendo frito, não está livre de microrganismos, que podem ser adicionados durante a manipulação do alimento elaborado. É de fundamental importância manter os cuidados de higiene em todas as etapas do processo para que o consumidor receba um alimento seguro.

5 CONCLUSÕES

Há uma boa qualidade microbiológica nos pastéis analisados de carne moída comercializados no centro de Cruz Alta RS. A avaliação das amostras de pastel de carne não evidenciou a presença de bactérias do grupo coliforme total ou termotolerante, atendendo os padrões exigidos pela legislação para este tipo de alimento.

Foi observada a presença de bactérias totais em três amostras avaliadas (1, 4 e 6), no entanto, estes valores são considerados baixos, permitidos pela legislação e que, combinado com a ausência de bactérias do grupo coliforme, tornam o produto apto para o consumo.

Foram adquiridas amostras de pastel que estavam expostos à temperatura ambiente, evidenciando que há deficiência na temperatura de conservação e exposição do alimento. De acordo com as condições no momento da compra, é possível afirmar que os pastéis não estavam armazenados na temperatura recomendada de 60°C, uma vez que se encontram em temperatura ambiente.

Embora não tenha sido observada a presença de contaminantes patogênicos nos lanches avaliados neste trabalho, deve-se estar sempre atento às Boas Práticas de Fabricação de Alimentos, pois somente, assim, será possível permanecer oferecendo um produto de qualidade e seguro aos consumidores.

REFERÊNCIAS

BANNERMAN, TL. **Staphylococcus, Micrococcus e outros cocos catalase-positivos que aerobicamente.** In: MURRAY, PR et al. (eds.). *Man Clin Microbiol*. 8. ed. Washington, DC: ASM Press, 2003. vol. 1, p. 384-404.

BARRELL, R. et al. (2002) **The Microbiology of Drinking Water: Water Quality and Public Health.** Methods for the Examination of Waters and Associated Materials. Environment Agency. Parte 1.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Decreto Lei n 8078.** De 11 set.1990.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.* Brasília, DF. 2001. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html>. Acesso em 30/04/2019.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos.** 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_vigilancia_doencas_alimentos.pdf, Acesso: Dia 04 de Outubro 2018.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias.** 2004 a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_bolso_4ed.pdf. Acesso: Dia 04 de Outubro 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde-SVS. **Dados Epidemiológicos-DTA- Período de 2000 a 2013, abril de 2013.**

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Surto Doenças Transmitidas por Alimentos - DTA.** Publicado em Março de 2016. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/surto-doencas-transmitidas-por-alimentos-dta> Acesso: Dia 04 de Outubro 2018.

BRASIL. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Para Serviços de Alimentação. D.O.U. De 16/09/2004b.

BRASIL. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. D.O.U. de 06/11/2002.

CAVALCANTI, S. **Prevalence of Staphylococcus aureus introduced into intensive care units of a university hospital.** Braz J Infect Dis, v. 9, n. 1, p. 5663, 2005.

CRISTIANA, P. **Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: Utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos.** Revista APS, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006.

LEAL, D. **CRESCIMENTO DA ALIMENTAÇÃO FORA DO DOMICÍLIO.** Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 17(1): 123-132, 2010.

DORNELES, W. **Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** R. bras. Bioci, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-48, jan./mar. 2010.

FLOWERES, FL. **Salmonella.** Food Technology 1988; 42(4):182-185.

FATTORI, F. F. A. **Avaliação das condições sanitárias de trailers de lanche do município de Presidente Prudente-SP.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 118p. 2003.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos.** 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FRANCO, B.D.G. M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005.

GERMANO, P.L.; GERMANO, M.I. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 5. ed. Barueri: Manole, 2015.

HENRIQUE, L. **A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação.** XII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 07 a 09 de novembro de 2005.

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

KUHNERT, P. et al. **Target genes for virulence assessment of Escherichia coli isolates from water, food and the environment**. FEMS Microbiology Reviews, v. 24, p. 107-117, 2000.

MAIJALA, R. **The efficiency of the Finnish Salmonella Control Programme**. Food Control 2005; 16(8):669-675.

NOVAES, M.T. et al. **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PASTÉIS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS-LIVRES DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE OURO PRETO DO OESTE, RO**. Higiene Alimentar – Vol.32 - nº 278/279 – Março/Abril de 2018.

PERETTI, A.P.R.; SPEZIA, D. S. ; ARAÚJO, W. M. C. Certificação de qualidade no segmento de Food Service. **HIGIENE ALIMENTAR**. V. 16, n. 101, p. 20-24, 2002.

REGIANE, P. **A IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO PARA OS ESTABELECIMENTOS QUE MANIPULAM ALIMENTOS**. Disponível em: <http://www.facimed.edu.br/o/revista/pdfs/8770b901b3aff4febc857ec524d8cb40.pdf>. Acesso: Dia 04 de Outubro 2018.

RODRIGUES, K. L.; GOMES, J. P.; CONCEIÇÃO, R. C. S. da; BROD, C. S.; CARVALHAL, J. B.; ALEIXO, J. A.G. Condições higiênico-sanitárias no Comércio Ambulante de Alimentos em Pelotas-RS. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 447-452, set./dez.2003.

SALES, W. B. et al. **Ocorrência de Coliformes Totais e Termotolerantes em pastéis fritos vendidos em bares no centro de Curitiba-PR**. Demetra: Alimentação, Nutrição e Saúde. V.10, n.1, p. 77-85. 2015.

SEBRAE. **Orientação de boas práticas de panificação e confeitaria – da produção ao ponto de venda**. 2005. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Encarte%20Boas%20Praticas.pdf>.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Boletim eletrônico epidemiológico: Vigilância epidemiológica das Doenças transmitidas por Alimentos no Brasil, 1999-2004**. V. 5,6, 2005.

SILVA, A. G.; RAUECKER, U. N. **Qualidade microbiológica do recheio de pastéis de carne comercializados durante a festa do divino pai eterno no município de trindade – Goiás.** XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 24 a 27 de outubro de 2016. FAURGS. GRAMADO/RS.

SILVA, N. JUNQUEIRA, V. C. A, SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** Livraria Varela, SP, 296p. 2007.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia de Alimentos.** EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas e Tecnologia Industrial de Alimentos. Brasília, 1995. 159p.

SOUZA, E. L. *et al.* Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbialecolgy and potential food biopreservatives. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 4, p. 559-566, 2005.

TRABULSI, LR. **Microbiologia.** São Paulo: Atheneu; 2004.

VERA, L. **A importância da qualificação de manipuladores de alimentos: estudo de caso na produção de salgados na cidade de Mariana/MG.** 2015.

Disponível em:

https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/8660/1/ARTIGO_Import%C3%A2nciaQualifica%C3%A7%C3%A3oManipuladores.pdf. Acesso em 30/04/2019.

VELÁZQUEZ-MEZA, M. E. **Staphylococcus aureus methicillin-resistant: emergence and dissemination.** Salud Pública de México, v. 47, p. 381-7, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). (2011) **Guidelines for Drinking-water Quality.** 4. ed. Geneva: WHO Library.