



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

ANNA KELLY RODRIGUES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PRESUNTO FATIADO EM SUPERMERCADOS
NA CIDADE DE TERESINA-PI**

**TERESINA
2017**

ANNA KELLY RODRIGUES DE SOUSA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PRESUNTO FATIADO EM
SUPERMERCADOS NA CIDADE DE TERESINA-PI

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Alimentos
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. *Campus Teresina Central.*

Orientador: Prof. Msc Layane Ribeiro de Araújo
Leal.

TERESINA

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S725a Sousa, Anna Kelly Rodrigues de
 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PRESUNTO FATIADO EM SUPERMERCADOS
 NA CIDADE DE TERESINA-PI / Anna Kelly Rodrigues de Sousa - 2017.
 47 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia de Alimentos, 2017.

Orientadora : Profa Ma. Layane Ribeiro de Araujo Leal.

1. Presunto. 2. Qualidade Microbiológica. 3. Qualidade Físico-Química. I.Título.

CDD 664

ANNA KELLY RODRIGUES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO PRESUNTO FATIADO EM SUPERMERCADOS
NA CIDADE DE TERESINA-PI**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, como requisito para obtenção De grau de Tecnóloga em Alimentos.

Monografia aprovada em 1º de dezembro de 2017.

Banca examinadora:

Assinado no original

Orientadora: M.Sc. Layane Ribeiro de Araújo Leal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Assinado no original

Examinadora: M.Sc. Edilene Ferreira da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Assinado no original

Examinadora: M.Sc. Rosana Martins Carneiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Aos meus pais e minha filha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central, pois todos foram colaboradores para o meu aprendizado e enriquecimento profissional.

Aos meus pais e irmãos que me apoiaram sempre em todos os momentos fáceis e difíceis e que nunca desistiram de estarem ao meu lado, que deram todo o apoio necessário para que eu chegasse até aqui e a minha filha que sempre foi o meu consolo e estímulo para que eu pudesse suportar todas as dificuldades.

Agradeço ao meu Deus todo amoroso, que me deu força quando mais precisava e que me sustentou quando eu já não aguentava.

“...e para cada pedra no caminho,
uma transformação...”

Autor desconhecido

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar as alterações microbiológicas e físico-químicas em presuntos fatiados expostos em balcões refrigerados de supermercados da cidade de Teresina – Piauí, e suas alterações de qualidade. Foram coletadas 12 amostras distribuídas em quatro zonas cardeais (Sul, Centro, Norte e Leste), foram submetidas às análises microbiológicas e físico-químicas. As análises microbiológicas envolveu a contagem de Coliformes termotolerantes, realizado pelo o método do Número Mais Provável, pesquisa de *Salmonella* e contagem de *Staphylococcus aureus* obtidas pelo método de contagem direta em placas com plaqueamento em superfície, realizadas de acordo com a RDC nº 12. As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com IAL, todas em triplicata. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, o programa estatístico utilizado foi o ACTION/EXCEL, e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias obtidas foram comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que em relação ao *staphylococcus aureus*, as amostras B e C da zona Sul e a amostra B da zona Leste apresentaram crescimento sugestivo para *staphylococcus spp*, as demais estavam de acordo com a legislação vigente. Para as análises físico-químicas os parâmetros analisados apresentaram os seguintes valores: umidade com média entre 67,33 a 75,99%, cinzas com media entre 3,11 a 4,28% e para lipídios media entre 3,67 a 7,76%, em relação parâmetros acidez titulável, pH e atividade de água as médias expostas foram de 2,71 a 8,16%, de 5,96 a 6,77% e de 0,951 a 0,960%, respectivamente. Conclui-se que as amostras de presunto apresentaram adequada qualidade microbiológica, estavam de acordo com os padrões de qualidade microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, já as análises físico-químicas revelam a importância de se manter o presunto em condições ideais de conservação e se as mesmas não forem respeitadas pode ocorrer alterações nas quais este tipo de alimento pode sofrer quando expostos a temperaturas inadequadas.

Palavras-chave: Presunto, Qualidade Microbiológica, Qualidade físico-química.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the microbiological and physico-chemical changes in sliced hams exposed in refrigerated counters of supermarkets in the city of Teresina - Piauí, and their quality changes. Twelve samples distributed in four cardinal zones (South, Center, North and East) were submitted to microbiological and physicochemical analyzes. Microbiological analyzes involved the counting of thermotolerant Coliforms, performed by the Most Probable Number method, Salmonella research and Staphylococcus aureus counts obtained by the direct plate counting method with surface plating performed according to RDC No. 12. physical-chemical analyzes were performed according to IAL, all in triplicate. The experimental design used was completely randomized, the statistical program used was ACTION / EXCEL, and the data were submitted to analysis of variance and the means obtained were compared by the Tukey test at the 5% probability level. The results showed that, in relation to staphylococcus aureus, samples B and C of the South zone and sample B of the East zone presented growth suggestive for staphylococcus spp, the others were in accordance with the current legislation. For the physico-chemical analysis the analyzed parameters presented the following values: humidity with a mean of between 67.33 to 75.99%, ashes with a mean of between 3.11 to 4.28% and for lipids between 3.67 and 7, 76%, in relation to parameters titratable acidity, pH and water activity, the averages exposed were 2.71 to 8.16%, from 5.96 to 6.77% and from 0.951 to 0.960%, respectively. It was concluded that the samples of ham presented adequate microbiological quality, were in accordance with the microbiological quality standards established by the current legislation, and the physical chemical analyzes reveal the importance of maintaining the ham in ideal conditions of conservation and if they do not are observed, changes may occur in which this type of food may suffer when exposed to inappropriate temperatures.

Keywords: Ham, Microbiological quality, Physical-chemical quality

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– <i>Staphilococcus spp</i> (amostra B) zona sul.....	32
Figura 2	– <i>Staphilococcus spp</i> (amostra C) zona sul.....	32
Figura 3	– Microrganismos diversos (amostra B) zona sul.....	33
Figura 4	– Microrganismos diversos (amostra B) zona leste.....	33
Figura 4	– <i>Staphilococcus spp</i> (amostra B) zona leste.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Medidas de controle do desenvolvimento microbiano nos alimentos	24
Tabela 2	Resultados das análises microbiológicas encontradas nas amostras de presuntos fatiados comercializados em Teresina-PI	30
Tabela 3	Resultados encontrados do crescimento sugestivo de <i>Staphylococcus</i> spp. nas amostras de presuntos fatiados comercializados em Teresina-PI	31
Tabela 4	Parâmetros para umidade, acidez e lipídios das amostras de presuntos fatiados.	36
Tabela 5	Parâmetros para acidez titulável, pH e aw das amostras de presuntos fatiados.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AW	Atividade de Água
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
BPF	Boas Práticas de Fabricação
DTA's	Doenças Transmitidas por Alimentos
EC	Escherichia Coli
EPI's	Equipamentos de Proteção Individual
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
LST	Lauril Sulfato Triptose
NMP	Número Mais Provável
NUEPPA	Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos
PH	Potencial Hidrogenionico
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SPP	Subespécie
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFC	Unidade Formadora de Colônia
VB	Verde Brilhante

LISTA DE SÍMBOLOS

§ Seção

© Copyright

® Marca registrada

\$ Dólar

% Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	GERAL	16
2.2	ESPECÍFICOS	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	PRESUNTO	17
3.2	FONTES DE CONTAMINAÇÃO	18
3.3	ALTERAÇÕES QUÍMICAS E DETERIORAÇÃO DOS ALIMENTOS CAUSADA POR CONTAMINAÇÃO	19
3.4	PRINCIPAIS MICRORGANISMOS PATOGENICOS INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO EM PRESUNTOS	20
3.4.1	COLIFORMES	21
3.4.2	<i>SALMONELLAS SPP</i>	21
3.4.3	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	22
3.5	DOENÇAS DE ORIGEM ALIMENTAR. CONTROLE DE DTA's (DOENÇAS TRANSMITIDAS POR	22
3.6	ALIMENTOS).	23
4	MATERIAIS E METODOS	24
4.1	AQUISIÇÃO DA MATÉRIA PRIMA	24
4.2	PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS	24
4.3	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	24
4.3.1	CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	25
4.3.2	CONTAGEM DE <i>SALMONELLA SPP</i>	26
4.3.3	CONTAGEM DE <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	26
5	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	27
6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
7	RESULTADO E DISCUSSÃO	28
7.1	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	28
7.2	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	29
7.2.1	UMIDADE, CINZAS E LÍPIDIOS	29
7.2.2	ACIDEZ TITULÁVEL, PH E ATIVIDADE DE ÁGUA	31
8	CONCLUSÃO	33
	REFERENCIAS	

1 INTRODUÇÃO

A carne suína possui aspectos que facilitam sua transformação, por isso é muito consumida na forma industrializada e oferece várias opções de venda. A cada dia as indústrias lançam novos produtos, aproveitando nichos de mercados potenciais (ANTONI, 2004). Dentre os produtos cárneos industrializados, um dos mais encontrados à disposição nos mercados, é o presunto.

Presunto, segundo a Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é definido como “produto cárneo industrializado obtido dos cortes do membro posterior do suíno, desossado ou não, e submetido ao processo térmico adequado”, podendo ser curado, cozido ou semi-cozido, defumado ou não. O presunto é um produto amplamente consumido e apreciado pela população mundial devido as suas características organolépticas como sabor e aroma, sendo considerado um dos produtos nobres da indústria de carnes (COSTA et al., 2007).

No Brasil, a tecnologia de fabricação é muito diversificada, portanto, os presuntos podem apresentar variações na sua composição. De maneira geral, apresenta uma composição química cujos teores de proteínas encontram-se em torno de 14% e 2% de carboidratos, sendo rico em minerais como sódio e potássio, pH entre 5,9 a 6,1 e AW de 0,91 a 0,97 (BRASIL, 2000). Sua composição rica em proteínas e água facilita a deterioração, propiciando a sobrevivência e a multiplicação de muitos micro-organismos, incluindo os patogênicos (GERMANO; GERMANO, 2001).

Além dos seus parâmetros intrínsecos favoráveis a multiplicação microbiana, a manipulação e o armazenamento inadequado podem torná-lo um importante veículo de gastroenterites alimentares. No processo de fatiamento o presunto está susceptível a multiplicação de bactérias aeróbias, em razão da maior superfície de contato com o oxigênio. Além disso, o fatiamento pode ser considerado um fator determinante para a qualidade do presunto, já que a má higienização dos equipamentos pode representar uma importante fonte de micro-organismos deteriorantes ou patogênicos, trazendo riscos à saúde do consumidor ocasionando

ainda, a formação de biofilme em sua superfície, dessa forma, comprometendo a qualidade sensorial do produto (MENEZES, COELHO, COSTA, 2010).

Vários estudos realizados para avaliar a qualidade microbiológica do presunto relataram a ocorrência de microrganismos patogênicos e deteriorantes, dentre os quais podemos destacar os coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. (FAI et al., 2011; FREIRE et al., 2011; MENEZES et al., 2010; SERIO et al., 2009). A Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, publicada no Diário Oficial da União (DOU), em 10 de janeiro de 2001, estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, a fim de garantir proteção à saúde da população. Para o presunto, o máximo tolerado de coliformes termotolerantes/g é de 10^3 , *Estafilococos coagulase positiva*/g 3×10^3 , *Clostridium perfringens*/g 5×10^2 e ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de amostra.

Esses microrganismos patogênicos e deteriorantes quando ultrapassados os limites permitido pela lei no alimento podem causar transtornos a saúde e integridade humana quando ingeridos, ocasionando doenças de distúrbios alimentares.

As doenças alimentares são consideradas um grave problema de saúde pública, pode trazer diversas consequências para a saúde humana, variando de acordo com o agente etiológico, quantidade de microrganismo ingerido e de acordo com a susceptibilidade e idade do paciente (ALMEIDA et al., 2015). Diante disso o controle de qualidade é um sistema de proteção ao consumidor, pois seu principal objetivo é de assegurar às indústrias a fabricação de alimentos com excelente padrão e de propiciar, aos consumidores, produtos em condições de cumprir sua finalidade de alimentar e nutrir (EVANGELISA, 2008). A manutenção das adequadas condições de refrigeração ou de congelamento constitui um elemento crítico para garantir a qualidade e a segurança alimentar dos produtos que sejam perecíveis ao longo do transporte e do armazenamento (BAPTISTA 2006).

Ao observar os estabelecimentos que comercializam esse produto, as falhas são notáveis quanto às fontes primárias de contaminação, como matéria prima e o ar dos ambientes na área do processamento e, quanto às fontes secundárias tais como os hábitos higiênicos dos manipuladores e as superfícies de equipamentos, do

mesmo modo a conservação e temperatura adequada mantida desse produto, sendo de importância fundamental sua análise microbiológica e físico-química.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Avaliar as alterações microbiológicas e físico-químicas que ocorrem em presuntos fatiados expostos em balcões refrigerados e suas alterações de qualidade quando sua temperatura é alterada.

2.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar por meio de análises microbiológicas a qualidade do presunto fatiado.
- Analisar por meio de análises físico-químicas a qualidade do presunto fatiado.
- Verificar quais medidas pode ser tomadas para a conservação da qualidade desse alimento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PRESUNTO

Entende-se como produtos cárneos processados ou preparados aqueles em que as propriedades originais da carne fresca foram modificadas através de tratamento físico, químico ou biológico, ou ainda através da combinação destes métodos. O processo envolve geralmente cortes ou combinações mais ou menos intensos, a partir de adição de condimentos, especiarias e aditivos diversos. Visam tais processos ao prolongamento da vida comercial dos produtos, atuando de modo a anular a ação de enzimas e microrganismos. Procuram sempre não só manter, o máximo possível, as qualidades nutritivas e organolépticas, mas também preservar sua integridade (PARDI et al., 1996).

Os produtos cárneos frescos são aqueles elaborados à base de carnes com ou sem gordura, picada, acrescida ou não de condimentos, especiarias e aditivos e que não são submetidos a tratamentos de dessecação, cozimento ou salga (ORDÓÑEZ et al., 2005).

É mais comum em nossos mercados, a linguiça de carne de porco, a linguiça tipo calabresa, a linguiça tipo toscana e a mista. Os produtos cárneos crus temperados são aqueles elaborados com peça de carne inteira ou pedaços identificáveis submetidos à ação de sal, especiarias e condimentos que lhes conferem aspectos e sabor característicos (PARDI et al., 1996).

O uso do tratamento térmico para conservar alimentos, tem por objetivo a redução da carga microbiana e a desnaturação de enzimas. Vários tipos de tratamento térmico podem ser aplicados a depender da termossensibilidade do alimento, e a sua suscetibilidade à deterioração, bem como a estabilidade requerida para o produto final. A intensidade do tratamento térmico depende principalmente do valor do pH, da composição e das características físicas do alimento e será resultado, do parâmetro tempo-temperatura. O processo pode ser feito no alimento já embalado ou, antes do seu acondicionamento.

Os produtos cárneos tratados pelo calor são elaborados à base de carne e/ou miúdos comestíveis acrescidos ou não de especiarias e condimentos e submetidos à

ação do calor, alcançando em seu interior uma temperatura suficiente para conseguir a coagulação total das proteínas cárneas. Nesse grupo, encontram-se produtos como mortadela, salsichas e presunto cozido (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Os embutidos crus curados são produtos elaborados com cárneos e gorduras cortadas e picadas com ou sem miúdos, aos quais se incorporam especiarias, aditivos e condimentos autorizados, submetendo-os a um processo de maturação (secagem) e, opcionalmente, defumação (ORDÓÑEZ et al., 2005). São exemplos típicos os salames tipo italiano e tipo milano (PARDI et al., 1996). Trata-se de produtos nos quais ocorre uma fermentação microbiana que leva ao acúmulo de ácido láctico com a consequente queda do pH, que rege o crescimento microbiano e as complexas reações químicas que ocorrem durante o processo de maturação (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Presunto, segundo a Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é definido como “produto cárneo industrializado obtido dos cortes do membro posterior do suíno, desossado ou não, e submetido ao processo térmico adequado”, podendo ser curado, cozido ou semi-cozido, adicionado de ingredientes, defumado ou não.

3.2 FONTES DE CONTAMINAÇÃO

Os produtos originados da carne estão sujeitos à contaminação em todas as fases, principalmente nas operações em que são manipulados e quando não são acondicionados em locais adequados para manter uma boa conservação (CARVALHO, 2010).

Segundo Franco; Landgraf (2008), os presuntos são mais susceptíveis à contaminação durante o fracionamento, sendo o equipamento fatiador considerado uma das principais fontes de contaminação. Vale ressaltar que após o fatiamento do presunto torna-se mais passível a multiplicação de bactérias aeróbias por expor maior superfície de contato com o oxigênio.

Conforme Serio et al. (2009), a superfície do cortador mal higienizado representa uma importante fonte de microrganismo, ou seja, o fatiamento de presuntos consiste em uma etapa determinante no controle da estabilidade microbiana desse alimento.

O homem possui em sua microbiota inúmeras bactérias, caso o manipulador não tenha hábitos de higiene adequados consequentemente será uma fonte de contaminação dos presuntos. O trato intestinal tanto do homem, quanto dos animais de sangue quente pode ser a fonte de contaminação dos produtos com cepas de *Salmonella*, *Shigella*, coliformes totais, *Staphylococcus aureus*, dentre outros (OLIVEIRA et al. 2014).

Assim a contaminação pode ocorrer em todas as operações relativas ao processamento do alimento, desde o abate do animal até a distribuição do produto, sendo que a sua incidência depende das medidas higiênicas adotadas.

3.3 ALTERAÇÕES QUÍMICAS E DETERIORAÇÃO DOS ALIMENTOS CAUSADA POR CONTAMINAÇÃO.

Os microrganismos desempenham papéis muito importantes, dependendo do tipo de interação existente com o alimento e seus nutrientes, sendo classificados em benéficos quando modificam as características originais dos alimentos, transformando-os em um novo alimento, como por exemplo, a fermentação láctica empregada na produção de laticínios como queijos, coalhada, iogurte, entre outros. Deteriorantes quando causam alterações prejudiciais, como mudanças de cor, sabor e aspecto (GEITENES et al., 2013).

A deterioração rápida de produtos derivado da carne é causada principalmente devido à conservação inadequada que favorece a proliferação de microrganismos patogênicos, que em sua maioria são capazes de liberar toxinas e produzir enzimas envolvidas em doença de origem alimentar (CARVALHO, 2010). Vale ressaltar que a presença de microrganismo nem sempre altera as características físicas do alimento (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As amostras contaminadas por microrganismos, dentre os quais bactérias lácticas, *S. aureus*, *Salmonella*, *Coliformes* e leveduras podem apresentar alterações sensoriais como aromas e sabores indesejáveis, descoloração e até mesmo coloração esverdeada. Também, pode ser observado um decréscimo do pH, exsudado leitoso, logo as embalagens à vácuo podem estufar, tornando o produto impróprio para o consumo (GEITENES et al., 2013).

Essas alterações são consequências da formação de biofilme em sua superfície, definidos como sendo uma comunidade de microrganismos encharcada por material extracelular, formado de polímeros de exopolissacarídeos (EPS), esse é um mecanismo de defesa das bactérias que lhes conferem capacidade de adesão. Os biofilmes também podem ser formados na superfície de equipamento e utensílios, quando mal higienizados deixando resíduos que servem como nutrientes para a adesão das bactérias como nos fatiadores de presunto (ANDRE et al., 2010).

Analisando amostras de presunto fatiado comercializados em quatro supermercados na cidade de Fortaleza, Ceará, constatou que mesmo dentro do prazo de validade, o presunto mostrou-se como um alimento extremamente susceptível ao desenvolvimento de biofilmes bacterianos detectados por microscopia eletrônica (SERIO et al., 2009).

Os microrganismos também podem ser classificados como patogênicos sendo a *Salmonella* spp. principal bactéria causadora de intoxicação alimentar, o que representa risco a saúde do consumidor. Sabe-se que a gravidade das manifestações clínicas em indivíduos acometido pela infecção depende de suas defesas imunológicas, casos mais graves geralmente envolve crianças e idosos, depende também do agente etiológico e da carga microbiana a que o hospedeiro foi exposto (OLIVEIRA et al., 2014).

3.4 PRINCIPAIS MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO EM PRESUNTOS

“Os microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de

patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas do alimento durante o processamento, produção ou armazenamento” (FRANCO & LANDGRAF, 2004).

Os gêneros bacterianos mais comumente encontrados no presunto são a *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus* além de fungos filamentosos e leveduriformes (OLIVEIRA, et al., 2008). Entre os microrganismos indicadores que podem ser utilizados para indicar a segurança de um alimento estão os Coliformes, *Escherichia coli*, Enterobactérias e Estreptococos fecais (FORSYTHE, 2002).

3.4.1 COLIFORMES

Os coliformes totais são enterobactérias, anaeróbios facultativos, não formadoras de esporos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48h a 35 °C, esse grupo de bactérias podem ser encontradas no trato gastrointestinal de humanos e outros animais homeotérmicos. A presença do grupo de coliformes totais no alimento não indica necessariamente a contaminação fecal, mas é um bom indicativo de falhas no processo de higienização, possibilitando a contaminação por microrganismos patogênicos (DORTA et al., 2015).

Os coliformes fecais ou termotolerantes são enterobactérias capazes de se desenvolver e fermentar a lactose com produção de gás, em 24h a 44,5 - 45,5°C. A *Escherichia coli* é um representante desse grupo, e tem seu habitat no trato intestinal do homem e de muitas espécies de animais, a qual é o melhor indicador de contaminação fecal até o momento. A presença de *E. coli* nos alimentos pode ser um indicativo de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, além de indicar a possibilidade de presença de outros patógenos entérico (DORTA et al., 2015).

3.4.2 SALMONELLA SPP.

As *Salmonellas* são bastonetes Gram-negativos, não esporulados, capazes de crescer em diversos meios de cultura, formando colônias visíveis em 24h, a 37°C, o homem e os animais são seus principais reservatórios. São termo sensíveis e a contaminação ocorre devido à falta de controle de temperatura e ausência de higiene do manipulador (FORSYTHE, 2002; DORTA et al., 2015).

Segundo a resolução nº 12 de, de 02 de janeiro de 2001 estabelece como

parâmetro de qualidade microbiológica do presunto a ausência de *Salmonella* spp. em 25 g da amostra. A presença desse microrganismo é considerada um grave problema para a saúde pública, devido ao elevado risco de infecção alimentar por essa bactéria (SOUSA, 2012).

3.4.3 STAPHYLOCOCCUS AUREUS

O *Staphylococcus aureus* é uma espécie pertencente ao gênero *Staphylococcus*, apresentando linhagens enteritoxigênicas, são oblíquos na natureza, embora o reservatório primário seja a pele e membrana mucosa de aves e mamíferos (SOUSA, 2012).

. A infecção alimentar provocada por *Staphylococcus aureus* é devida a ingestão de enterotoxinas produzidas e liberadas pelas bactérias (toxinfecção) durante a sua multiplicação no alimento submetido à temperatura insuficiente para provocar sua destruição e depois mantido a temperatura inadequada para conservação (DUARTE, 2012).

O *Staphylococcus aureus* são microrganismos mesófilos, porém algumas linhagens podem crescer em temperaturas entre 6 e 7 °C. Geralmente, a temperatura de crescimento ocorre na faixa de 7 a 47,8 °C (SOUSA, 2012).

3.5 DOENÇAS DE ORIGEM ALIMENTAR

Doenças de origem alimentar (DTAs) são causadas pela ingestão de produtos contaminados por um agente infeccioso específico ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente (BRASIL, 2001).

Os microrganismos que causam DTAs podem ser divididos em dois grupos: o primeiro grupo são os infecciosos, que se multiplicam no trato intestinal do homem a exemplo da *Salmonella* spp e da *Escherichia coli* patogênica, e o segundo grupo são os microrganismos que produzem toxinas quando passam pelo intestino ou quando são produzidos no próprio alimento, dos quais se pode citar o *Staphylococcus aureus* e o *Clostridium Botulinum* (FORSYTHE, 2002).

Segundo dados da Secretaria de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2016), nas notificações de doenças de origem alimentares no Brasil de 2007 a 2016, as DTAs

bacterianas são predominantes, dentre estes microrganismos as Salmonelas são as mais comuns.

3.6 CONTROLE DE DTA`s (DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS)

O controle do desenvolvimento microbiano nos alimentos é realizado primeiramente bloqueando-se o acesso dos agentes patogênicos aos alimentos, segundo, evitando-se as condições favoráveis para seu crescimento ou atividade metabólica e terceiro através da destruição do microrganismo.

A implantação de boas práticas operacionais dos produtos quer eliminar ou reduzir o risco de contaminação dos alimentos, desde a fabricação, até aquisição do presunto pelos supermercados, pois a contaminação pode ocorrer em qualquer fase do processo e das mais variadas fontes (SOTO et al, 2009). Podem ser observadas na tabela 1 a seguir, as principais medidas preventivas recomendadas para o controle do desenvolvimento microbiano em alimentos.

Tabela 1 - Medidas de controle do desenvolvimento microbiano nos alimentos

Ambiente	-Limpeza eficaz dos equipamentos. -Sistemas adequados de limpeza e sanitização após o processamento.
Manipulação	-Cuidados com a higiene pessoal. -Uso de equipamentos de proteção individuais (EPI's) como luvas, toucas e avental. Práticas de manipulação segura.
Processamento	-Controle de fatores que afetam a multiplicação de microrganismos, tais como: pH, acidez, atividade da água (Aw), conservantes. -Controle de tempo/temperatura para evitar a proliferação de microrganismos -Manutenção de condições atmosféricas desfavorável para o crescimento microbiano (embalagens a vácuo, por exemplo).

Fonte: BPF-Manual de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos (ANVISA).

As medidas de processamento bloqueiam o crescimento microbiano utilizando métodos de conservação que retarda o desenvolvimento de microrganismos, o método mais utilizado geralmente é o armazenamento em temperaturas baixas, em conjunto disso é realizado o controle de fatores que afetam a multiplicação como,

pH, acidez, uso de conservantes químicos, condições anaeróbias através do uso de embalagens a vácuo, evitando assim condições favoráveis para seu crescimento (CARVALHO, 2010).

O controle de tempo/temperatura é definido como sendo o tempo necessário para ocorrer a destruição das cepas e esporos que estão presentes no alimento quando o mesmo é submetido a temperaturas elevadas.

Após o processamento e manipulação do presunto deve-se realizar a limpeza tanto do ambiente quanto equipamentos utilizados e todas as partes do equipamento que entra em contato com o alimento precisam ser higienizadas. Enfim, essas são as medidas de controle normalmente mais utilizadas para evitar doenças transmitidas por alimentos (CARVALHO, 2010).

4 MATERIAIS E METODOS

4.1 AQUISIÇÃO DA MATÉRIA PRIMA

As amostras de presunto fatiado foram adquiridas de 12 supermercados localizados em quatro zonas cardeais da cidade de Teresina-PI. Foram realizadas três coletas de porções diferentes do presunto fatiado a granel exposto no balcão de atendimento durante quatro semanas em um único horário pela manhã, totalizando três amostras de cada estabelecimento. No momento da coleta foi aferida a temperatura do presunto fatiado e em seguida as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos esterilizados, depositadas em caixas térmicas com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) da Universidade Federal do Piauí-UFPI, *campus* Teresina para realização das análises.

4.2 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA AS ANÁLISES LABORATORIAIS

Após a chegada das amostras ao Laboratório, o presunto foi processado dentro da capela. Utilizou-se 25 g de cada amostra para realizar o preparo das diluições, adicionando o presunto cortado com o auxílio de uma pinça e um bisturi, estéreis, em 225 mL de água peptonada a 0,1%, obtendo assim a diluição 10^{-1} , depois de ser homogeneizado transferiu-se 1 mL da diluição 10^{-1} para um tubo contendo 9 mL de solução salina peptonada 0,1%, de forma a obter a diluição 10^{-2} . A partir da diluição 10^{-2} , tomou-se 1 mL e misturou-se com 9 mL de solução salina peptonada, de forma a obter a diluição 10^{-3} (VARELA et al., 2010).

4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Uma porção de cada amostra de presunto correspondente a 25 g foram encaminhada ao laboratório de microbiologia do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) da Universidade Federal do Piauí-UFPI, *campus* Teresina para a realização das seguintes análises: Coliformes a 45 °C, *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positivo.

As análises foram realizadas segundo os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, conforme a Instrução Normativa nº 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003). Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos na Resolução RDC Nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

4.3.1 CONTAGEM DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES

A contagem de coliformes adotada foi pelo o método do Número Mais Provável (NMP), que inclui as etapas descritas abaixo: Inicialmente realizou-se o teste presuntivo, onde se transferiu 1 mL das diluições 10^1 , 10^2 e 10^3 para uma série em triplicata de tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durhan invertidos, seguindo-se a incubação em estufa à 35 °C, com leituras em 24 e 48 h.

Os tubos que apresentaram crescimento e produção de gás, caracterizados por turvação e formação de bolhas, foram classificados como positivos, e os tubos que não sofreram nenhuma alteração foram classificados como negativos (SILVA et al., 2010).

Para o teste confirmatório de coliformes termotolerantes, foi transferida uma alçada dos tubos positivos para tubos contendo Caldo E. coli (EC). Os tubos foram incubados em banho-maria a 45 °C e após 24 horas de incubação ocorrendo o crescimento e produção de gás foram considerados positivos para Coliformes termotolerantes (SILVA et al., 2010). A sequência obtida de tubos positivos após a análise foi comparada com a tabela de NMP citada por Silva et al. (2010), obtendo-se assim os valores de NMP/grama de presunto.

4.3.2 CONTAGEM DE SALMONELLA SPP

A pesquisa de *Salmonella* sucedeu pelo o método de contagem direta em placas com plaqueamento em superfície de Ágar *Salmonella/Shigella*. A análise constitui da inoculação de 0,1 mL de cada diluição na superfície das placas de Ágar SS, espalhando o inóculo adequadamente com a alça de Drigalski, as placas foram levadas à estufa a 35 °C por 24-48 horas.

Após a incubação, as placas foram analisadas observando a superfície do Agar quanto à presença de crescimento bacteriano, analisando as seguintes características macroscópicas: As bactérias que não fermentam lactose (supostamente patogênicas) formam colônias claras e incolores. Algumas espécies de *Salmonella* spp são formadoras de sulfetos que desenvolvem colônias transparentes, mas apresentam um centro negro (SILVA et al., 2010).

4.3.3 CONTAGEM DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS

A contagem de *Staphylococcus aureus* foi obtida pelo o método de contagem direta em placas com plaqueamento em superfície, constituída na inoculação de 0,1 mL de cada diluição em suas respectivas placas de Ágar Sal manitol, espalhando o inóculo adequadamente com a alça de Drigalski, até o líquido ser absorvido completamente. Em seguida as placas foram incubadas na posição invertida a 37 °C/48h (SILVA et al., 2010).

Avaliou-se a presença de colônias depois da incubação, contudo, realizou-se a contagem apenas de colônia típicas de *Staphylococcus aureus* fermentadores do manitol caracterizadas como colônias arredondada lisas e brilhantes, rodeadas de uma zona amarela (SILVA et al., 2010).

A partir dos dados obtidos, a contagem *Staphylococcus aureus* sucedeu-se utilizando a seguinte equação: $UFC = \text{Número de colônias} \times \text{Fator de diluição} \times 10$ UFC/ g. Os dados obtidos foram tabulados, e após serem analisados, os resultados foram comparados com os padrões estabelecidos na Resolução da Diretoria Colegiada, RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), conforme a tabela 2, e classificado como satisfatório ou insatisfatório.

5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, *Campus* Teresina Central, onde foram realizadas as análises referentes à lipídios, umidade, cinzas, acidez titulável, atividade de água e pH foram realizadas conforme metodologia da Instrução Normativa Nº 20 (BRASIL, 1999), todos em triplicata.

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com amostras em triplicatas. O programa estatístico utilizado foi o ACTION/EXCEL (SILVA, 2014). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias obtidas foram comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os dados apresentados na Tabela 2 a seguir, mostram os resultados dos valores médios obtidos de quatro repetições das avaliações microbiológicas realizadas nas amostras do presunto cozido das seguintes Zonas Cardeais de Teresina-PI.

Tabela 2 – Avaliação microbiológica das amostras de presunto fatiados comercializados nos supermercados de Teresina-PI.

Análises Realizadas	Contagem (UFC/g)				Padrões RDC 12 para presunto
	Zona Sul	Zona Centro	Zona Leste	Zona Norte	
Coliformes a 45 °C	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<10 ³ UFC/g
<i>Estafilococos</i> coagulase positiva/g	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3x10 ³ UFC/g
Presença de <i>Salmonella</i>	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus. 25 g

Fonte: Próprio autor.

Para coliformes termotolerantes os resultados das 12 amostras obtidos mostraram que as mesmas estão dentro dos padrões exigidos pela legislação. Resultados semelhantes foram encontrados por Serio et al. (2009), onde ao analisarem presuntos fatiados de quatro redes de supermercados de Fortaleza-Ceará, observaram que todas as amostras estavam apropriadas em relação aos coliformes termotolerantes. Esse resultado, provavelmente, foi ocasionado ao armazenamento refrigerado que esses produtos são submetidos, pois a essas temperaturas o desenvolvimento de microrganismos que possam afetar a qualidade do produto não tem ação, visto que a maioria dos microrganismos se multiplicam e afetam a qualidade do alimento acima de 30 °C.

Das 12 amostras analisadas neste estudo, todas apresentaram ausência de *Salmonella* spp. o que está de acordo com a legislação vigente que estabelece ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de presunto. Resultados iguais foram encontrados por Fachinello et al. (2013), no qual das 14 amostras analisadas provenientes de supermercados do município de Francisco Beltrão – PR, todas

apresentaram ausência para *Salmonella* spp. Resultados semelhantes foram encontrados por Freire et al. (2011) no qual 100% das amostras apresentaram ausência para *Salmonella* spp.

As *salmonelas* são destruídas por pasteurização, mas teores elevados de gordura e baixas AW reduzem a eficácia dos tratamentos térmicos é reconhecida como uma das principais bactérias causadoras de infecções transmitidas pelo consumo de alimentos, os sintomas mais comuns incluem vômitos, diarreia, febre, náuseas e dores abdominais. Em algumas situações, as infecções causadas por *Salmonella* podem degenerar em infecções sistêmicas e precipitar várias condições crônicas.

O mesmo resultado foi encontrado para *Staphylococcus aureus* o qual é exigido pela legislação onde os resultados obtidos mostram que estão dentro do padrão microbiológico, assim, apresentando negatividade ou ausência para o mesmo.

Na Tabela 3 mostra os resultados obtidos após as análises realizadas para as *Staphylococcus coagulase positiva*, onde foram realizadas provas bioquímicas exigidas de acordo com a RDC 12/2001.

Tabela 3: Resultados da análise microbiológica para *Staphylococcus coagulase positiva* em presuntos fatiados em supermercados de Teresina-PI.

ZONA	AMOST.	1ª DIL.	2ª DIL.	3ª DIL.	NMP/g ou ml	GRAM	CATALASE	MANITOL	COAG.
SUL	A	0 ; 0	0 ; 0	0 ; 0	Ausência	neg	neg	neg	Neg
	B	49 ; 15	1 ; 1	1 ; 0	<3,0	pos	pos	pos	Neg
	C	4 ; 8	2 ; 0	2 ; 0	<3,0	pos	pos	pos	Neg
CENTRO	A	0 ; 0	0 ; 0	0 ; 0	Ausência	neg	neg	neg	Neg
	B	1 ; 4	0 ; 1	0 ; 0	<3,0	neg	neg	neg	Neg
	C	2 ; 5	0 ; 0	0 ; 0	<3,0	neg	neg	neg	Neg
LESTE	A	3 ; 0	0 ; 0	0 ; 0	<3,0	neg	neg	neg	Neg
	B	35 ; 14	1 ; 0	0 ; 0	<3,0	pos	pos	pos	Neg
	C	1 ; 0	0 ; 0	0 ; 0	<3,0	neg	neg	neg	Neg
NORTE	A	0 ; 0	0 ; 0	0 ; 0	Ausência	neg	neg	neg	Neg
	B	1 ; 0	0 ; 0	0 ; 0	<3,0	neg	neg	neg	Neg
	C	2 ; 0	0 ; 0	0 ; 0	<3,0	neg	neg	neg	Neg

Fonte: próprio autor.

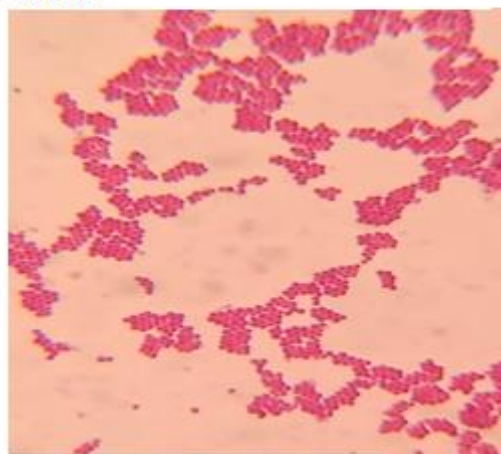
Os resultados encontrados para *Staphylococcus coagulase positiva* conforme a Tabela 3 apresentaram um crescimento sugestivo de *Staphylococcus spp*, ou seja,

crescimento de colônias com características bem parecidas e/ou idênticas ao microrganismo em questão, nas três amostras de supermercados sendo as amostras B e C da Zona Sul e na amostra B da zona Leste, apesar da legislação determinar o padrão microbiológico específico para *Staphylococcus aureus*, nenhuma amostra ultrapassou o limite de 3×10^3 UFC/g, estabelecido na RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA.

Staphylococcus aureus consegue crescer em ambientes com temperaturas entre 7 e 46 °C e tem uma temperatura ótima de crescimento (temperatura à qual a taxa específica de crescimento é máxima) entre 35 e 37 °C. A produção de enterotoxina ocorre a temperaturas entre 10 e 45 °C. É resistente a ciclos de congelamento/descongelamento e sobrevive durante períodos alargados em alimentos armazenados a temperaturas inferiores a -20 °C. A bactéria em si é destruída pela pasteurização, mas as enterotoxinas já formadas são resistentes aos processos térmicos.

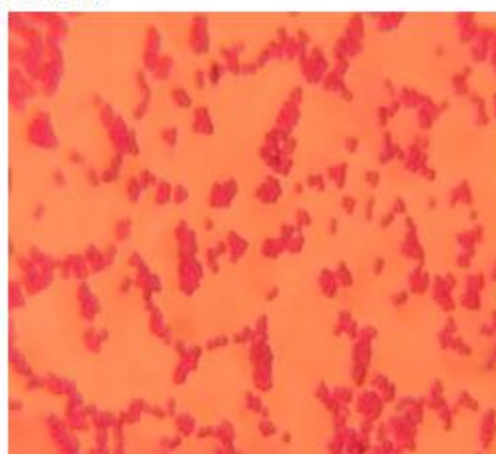
A seguir imagens do crescimento sugestivo desses microrganismos em algumas amostras realizadas após coloração de gram.

Figura 1 – *Staphylococcus spp* (amostra B) – zona sul



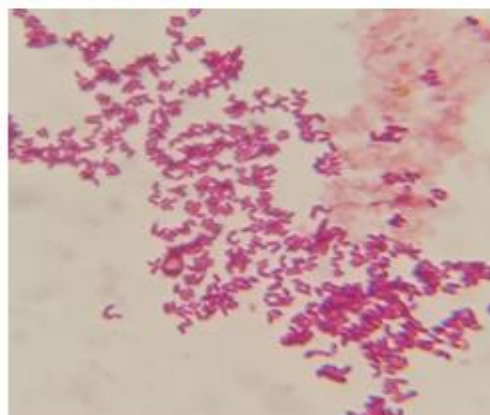
Fonte: Próprio autor

Figura 2 – *Staphylococcus spp* (amostra C) zona sul



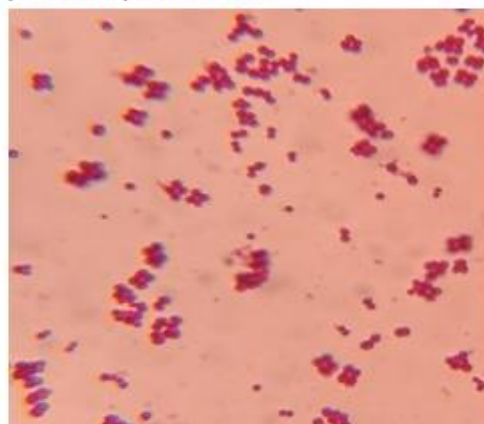
Fonte: Próprio autor

Figura 3– *Microorganismos diversos* (amostra B) – zona Sul



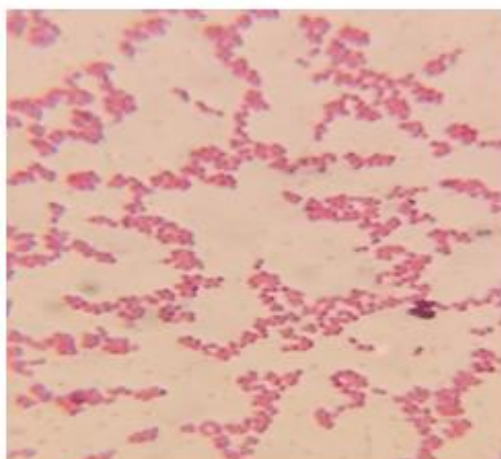
Fonte: Próprio autor

Figura 5 – *Microorganismos diversos* (amostra B) – zona Leste



Fonte: Próprio autor

Figura 6 – *Staphylococcus spp* (amostra B) – zona Leste



Fonte: Próprio autor

Além de *staphylococcus. aureus* existem cerca de 30 outras espécies pertencentes ao gênero. Por isso nas amostras acima observa-se um crescimento sugestivo desses microrganismos devido a suas características peculiares e sua organização em colônias.

A contagem das colônias demonstrou que as amostras B e C da Zona Sul e a amostra B da zona Leste apresentaram maior número de Unidades Formadoras de Colônias por grama-UFC/g, para *staphylococcus spp*. Dessa forma, sugere-se uma possível contaminação no momento da embalagem do produto, na manipulação inadequada por parte do colaborador ou do próprio equipamento a ser manuseado havendo uma possível contaminação cruzada, pois os *Staphylococcus spp* fazem parte da microbiota pele humana principalmente das mãos e isso faz dos manipuladores fonte primária de contaminação. O que mostra que o excesso desses microrganismos podem ser fontes causadoras de doenças transmitidas por alimentos - DTA's e que às vezes podem causar danos sérios à saúde humana, pois após a sua entrada no organismo, pode não ficar restrito a pele, invadindo o sangue e levando a infecções graves, sepse e choque séptico deixando sequelas irreversíveis no organismo humano.

Os sintomas da intoxicação alimentar são mais severos no início, sendo que o período de incubação é de 30 minutos a 8 horas, as manifestações clínicas são náuseas, vômitos, cólicas, prostração, pressão baixa e temperatura anormal, também pode ser observado alterações na frequência cardíaca. O indivíduo acometido pode se recuperar em torno de dois dias e caso necessário pode ser realizado o tratamento por reposição hidroeletrólítica (BRASIL, 2005).

Os *Staphylococcus* fazem parte da microbiota humana, estão presentes na pele, mucosas, trato respiratório superior e no intestino, portanto os manipuladores são a fonte primária de contaminação e os fatiadores de frios são facilmente contaminados pelos manipuladores e podem atuar também com fonte de contaminação por patógenos, esse é um indicativo de condições higiênicas insatisfatórias (FACHINELLO et al., 2013).

Os resultados encontrados na presente pesquisa foram semelhantes aos verificados por Fachinello et al. (2013), que ao avaliarem 14 amostras de presuntos obtidos de supermercados de Francisco Beltrão-PR, detectaram a presença de *Staphylococcus spp*. em 13 (92,8%), porém todas atenderam a legislação pois as amostras não apresentaram positividade no teste de coagulase.

As análises mostraram que todas as amostras avaliadas estão dentro dos padrões microbiológicos máximos exigidos pela legislação vigente. Resultados semelhantes foram encontrados por Kaminski et al. (2013) no qual analisaram seis amostras de três supermercados do município de Sorriso, Mato Grosso, e constataram que todas estavam de acordo com os padrões máximos permitidos pela legislação vigente e que as mesmas estão aptas a serem consumidas.

É importante salientar que após o processamento e manipulação do presunto deve-se realizar a limpeza tanto do ambiente quanto de equipamentos utilizados e de todas as partes do equipamento que entram em contato com o alimento precisam ser higienizadas. Portanto, essas são as medidas de controle normalmente mais utilizadas para evitar doenças transmitidas por alimentos (CARVALHO, 2010).

7.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

7.2.1 UMIDADE, CINZAS E LIPÍDIOS.

Os resultados apresentados na tabela 4 mostraram que, para o teor de umidade dos pontos da zona Sul, não apresentaram diferença estatística entre si, com média entre 73,97 a 75,99%, já as amostras da zona Centro apresentaram valores que diferiram entre si, ao nível de 5% de probabilidade, os três pontos apresentaram valores diferentes, com média entre 68,25 a 74,72% de umidade. Os resultados os pontos da zona Leste não apresentaram diferença estatística entre si, com médias entre 67,33 a 71,20%. O ponto A e C da zona Norte apresentaram valores iguais estatisticamente, já o ponto B apresentou o menor teor, com 73,48% de umidade, diferindo também dos demais pontos. Comparando tais resultados com o que a legislação estabelece, teor de umidade de num máximo 74,9%, apenas três pontos apresentaram teores acima do máximo permitido, os quais foram: ponto A da zona Sul, com 75,99%; ponto A e C da zona Norte, com 75,08 e 75,60% de umidade, respectivamente.

Tabela 4. Resultados das análises físico-químicas para umidade, cinzas e lipídios das amostras de presunto fatiados.

Amostras		Parâmetros		
		Umidade	Cinzas	Lipídios
Sul	A	75,99±1,72 ^a	3,93±0,17 ^a	7,13±1,47 ^a
	B	73,97±0,13 ^a	3,88±0,08 ^a	7,38±3,55 ^a
	C	74,49±2,17 ^a	3,11±0,44 ^a	6,00±3,20 ^a
Centro	A	74,72±0,30 ^a	3,60±0,16 ^a	6,68±3,31 ^a
	B	71,13±0,10 ^b	3,57±0,01 ^a	6,09±0,67 ^a
	C	68,25±0,21 ^c	3,61±0,05 ^a	6,63±3,45 ^a
Leste	A	71,20±0,24 ^a	3,86±0,13 ^a	6,74±1,96 ^a
	B	70,39±0,62 ^a	3,77±0,42 ^a	7,76±0,64 ^a
	C	67,33±1,13 ^a	3,75±0,07 ^a	6,56±1,22 ^a
Norte	A	75,08±0,37 ^a	4,28±0,14 ^a	4,28±0,14 ^a
	B	73,48±0,31 ^b	3,67±0,13 ^b	3,67±0,13 ^b
	C	75,60±0,19 ^a	3,84±0,04 ^a	3,84±0,04 ^a
Legislação		Máx. 74,9%	Mín. 14,0%	Máx. 12%

Fonte: elaborado pelo autor. Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

O teor de umidade é um fator de grande importância nos alimentos, já que a partir deste, a probabilidade da ação dos microrganismos, principalmente patogênicos, é grande, por isso, a identificação desse teor faz com que medidas preventivas sejam tomadas para manter a qualidade, tanto física como microbiológica do alimento. A legislação atual estabelece um limite máximo de umidade de 74,9%, acima desse valor o risco de contaminação é maior.

Em relação ao parâmetro cinza, os resultados das análises das amostras dos pontos da zona Sul, não apresentaram diferença estatística entre si, com média entre 3,11 a 3,93%, o mesmo ocorreu para as amostras dos pontos da zona Centro com média entre 3,57 a 3,61%, e zona Leste com média entre 3,75 a 3,86% não apresentando diferenças estatísticas entre si, respectivamente. Já o ponto A e C da zona Norte apresentaram valores iguais estatisticamente, e o ponto B apresentou o menor teor, com 3,67% de cinzas, diferindo também dos demais pontos. Tais resultados não estão de acordo com o que a legislação estabelece teor de cinzas de num mínimo 14,0%.

A análise de cinzas fornece informações prévias sobre o valor nutricional do alimento, em relação ao seu conteúdo em minerais e é o primeiro passo para análises subsequentes de caracterização destes minerais, refere-se ao resíduo inorgânico remanescente após a completa destruição da matriz orgânica do alimento. Alterações nos valores fora do estabelecido pela legislação significa adulteração na sua composição.

Os valores para lipídios mostraram que nos pontos da zona Sul, os resultados não apresentaram diferença estatística entre si, com média entre 6,00 a 7,38%, as amostras da zona Centro também não apresentaram valores que diferem entre si sendo a média de 6,09 a 6,68% entre si, o mesmo foi para os resultados das amostras dos pontos da zona Leste com média entre 6,56 a 7,76% pois não diferiram entre si estatisticamente ao nível de 5%. Para os resultados das amostras da zona Norte o ponto A com teor de lipídios de 4,28% e o ponto C com teor 3,84% não diferiram entre si, mais apresentaram diferença estatística do ponto B com resultados de 3,67%, as amostras analisadas forneceram resultados dentro do padrão estabelecido pela legislação, no máximo 12,0% no teor de lipídios.

As gorduras são muito instáveis quando conservadas em condições desfavoráveis a sua preservação. São afetadas pela presença de ar (oxigênio), luz, umidade e calor (o tratamento térmico aumenta a velocidade de oxidação). Quando

as gorduras estão alteradas, diz-se que estão rançosas, porque o produto resultante das reações implica no aparecimento de odores e sabores estranhos (o ranço).

7.2.2 ACIDEZ TITULÁVEL, PH E ATIVIDADE DE ÁGUA.

Em relação aos valores de acidez titulável os resultados apresentados na tabela 5 mostraram que, para o teor de acidez os pontos da zona Sul, zona Leste e zona Norte, apresentaram diferenças estatísticas entre si, com média para zona Sul entre 6,52 a 8,08%, zona Leste entre 2,71 a 6,46% e zona Norte de 6,57 a 8,16%, respectivamente ao nível de 5% de probabilidade, as três zonas apresentaram valores diferentes estatisticamente. Analisando as amostras da zona Centro os seguintes pontos não diferi entre si com média entre 5,90 a 6,51%. Alimentos com teor reduzido para acidez estão mais propícios a se deteriorarem servindo como porta de entrada ao crescimento de microrganismos que crescem em tais condições que favorecem o seu desenvolvimento.

Tabela 5. Parâmetros para acidez titulável, pH e aw das amostras de presuntos fatiados.

ZONAS	AMOSTRAS	PARÂMETROS		
		ACIDEZ	PH	AW
SUL	A	8,08±0,74 ^a	5,96±0,03 ^b	0,951±0,00 ^b
	B	7,03±0,51 ^{ab}	6,77±0,00 ^a	0,950±0,00 ^a
	C	6,52±0,28 ^b	6,76±0,04 ^a	0,956±0,00 ^a
CENTRO	A	6,28±0,05 ^a	6,77±0,05 ^a	0,957±0,00 ^a
	B	5,90±0,27 ^a	6,77±0,03 ^a	0,960±0,00 ^a
	C	6,51±0,53 ^a	6,76±0,03 ^a	0,957±0,00 ^a
LESTE	A	6,46±0,19 ^a	6,57±0,03 ^b	0,957±0,00 ^a
	B	4,98±0,22 ^b	6,63±0,01 ^b	0,960±0,00 ^b
	C	2,71±0,39 ^c	6,77±0,04 ^a	0,956±0,00 ^a
NORTE	A	8,16±0,75 ^a	6,25±0,01 ^b	0,953±0,00 ^b
	B	7,09±0,53 ^{ab}	6,65±0,00 ^a	0,960±0,00 ^a
	C	6,57±0,27 ^b	6,18±0,00 ^b	0,956±0,00 ^a

*(média DP) Fonte: próprio autor

Os resultados apresentados para pH zona Sul os pontos B e C não apresentaram diferença estatística entre si, com média entre 6,76 a 6,77%, diferente

do ponto A diferiu entre as mesmas com média de 6,77%, já as amostras da zona Centro apresentaram valores que não diferiram entre si com média de 6,76 a 6,77%. Para os resultados da zona Leste os pontos A e B não apresentaram diferença estatística entre si, com médias entre 6,57 a 6,63%, diferente do ponto C com teor maior de 6,77% no valor do pH. O ponto A e C da zona Norte apresentaram valores iguais estatisticamente, já o ponto B apresentou o maior teor, com 6,65% no pH também diferindo demais pontos.

Os resultados observados de pH mostraram $\text{pH} > 4,5$ com baixa acidez com esse valor pode haver predominância de crescimento bacteriano do menor tempo de geração (patogênicos, esporângicos ou não, aeróbios ou anaeróbios, mesófilos ou termófilos), sendo o pH entre 4,0 a 4,5 ideal para o não crescimento microbiológico resultado assim, foram similares aos encontrados por VANUZZI (2007), que realizou estudos sobre características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de produto tipo presunto cozido desenvolvido com adição de fibras pois os valores de pH dos tratamentos (com e sem adição de fibra) não diferiram entre si ($p > 0,05$)

A redução do pH de um alimento contribui para reduzir a capacidade de desenvolvimento microbiano, razão pela qual a acidificação de alimentos, quer através de processos fermentativos, quer através da adição de ácidos fracos são utilizadas como técnicas de conservação de alimentos.

Em relação a atividade de água (AW) resultados apresentados para zona Sul os pontos B e C não apresentaram diferença estatística entre si, com média entre 0,950 a 0,956%, diferente do ponto A diferiu entre as mesmas com média de 0,951%, já as amostras da zona Centro apresentaram valores que não diferiram entre si com média de 0,957 a 0,960%. Os resultados para os pontos A e C da zona Leste por sua vez não apresentaram diferença estatística entre si, com valores de 0,957 e 0,956% o que diferiu do ponto B estatisticamente com valor de 0,960% de AW. O ponto B e C da zona Norte apresentaram valores iguais estatisticamente, já o ponto A apresentou o menor teor de com 0,953% de AW.

A maioria dos microrganismos desenvolve-se rapidamente a níveis de aw entre 0,98 a 0,99. E as condições ideais para o crescimento do *Clostridium botulinum* fica em torno de 0,95 a 0,97, que foram os valores encontrados pela

autora em sua análise (FERRACCIOLI, 2012).

Vale ressaltar que a implantação de boas práticas operacionais dos produtos visa eliminar ou reduzir o risco de contaminação dos alimentos, desde a fabricação, até aquisição do presunto, pois a contaminação pode ocorrer em qualquer fase do processo. As medidas de limpeza e sanitização após o processamento no ambiente bloqueiam o crescimento microbiano, assim como os cuidados com a higiene pessoal e o uso de Equipamentos de Proteção Individual EPI's durante a manipulação torna a prática mais segura, o mesmo ocorre com o controle de temperatura e fatores físico-químicos se não estiverem de acordo com os padrões estabelecidos podem afetar a multiplicação dos microrganismos e manutenção de condições atmosféricas desfavoráveis geralmente influenciam num crescimento microbiológico.

8 CONCLUSÃO

Conclui-se que as amostras de presunto apresentaram adequada qualidade microbiológica, pois estavam de acordo com os padrões de qualidade microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, já as análises físico-químicas, os resultados observados para AW revelou valores médios entre 0,95 a 0,97% e pH > 4,5 com baixa acidez com esses valores pode haver predominância de crescimento bacteriano. As demais análises permanecem com valores dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente.

Por isso ressalta-se a importância de uma fiscalização mais rigorosa e efetiva, assim como a adoção de medidas higiênico-sanitárias e de boas práticas de manipulação pelos fabricantes e, também pelos estabelecimentos que comercializam o presunto, fazendo-se necessárias mais investigações com relação a alimentos fatiados refrigerados, tendo em vista o risco que esses alimentos podem oferecer ao consumidor.

REFERÊNCIAS

ANDRE, C.; KORRES, A. M. N.; RIBEIRO, S. S. S. **Agentes conservantes sobre microrganismos formadores de biofilmes em presunto e apresuntado**. Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, 2010.

ANTONI, I. **Influência dos microrganismos Staphylococcus xylosus, Lactobacillus plantarum e Staphylococcus carnosus na formação do perfil aromático de salames de peru**. 2004. 196f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. Liderança da linguiça. Disponível em: www.abipecs.org.br/news/209/134/Lideranca-da-linguica.html. Acesso em: 23 mar. 2017.

BRASIL, Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre Condições Higiênico Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União** 1997.

BRASIL. Portaria nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico sobre Condições Higiênico Sanitárias e de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União** 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 216, de 15 de setembro de 2004

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000.

BRASIL. 2001. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília-DF.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n.62. 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 18 02 2017.

BRASIL. 2003. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2016. Análise epidemiológica de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil.

CARVALHO, I. T. Microbiologia dos alimentos. 1.ed. Recife:EDUFRPE, 2010. p.59.

COSTA, M. R. et al. Perfil sensorial e aceitação de presuntos crus produzidos por métodos tradicionais e acelerados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 27, nº1 p.170- 176, 2007.

DUARTE, R. S. **Microrganismos mais frequentemente encontrados com limites acima dos aceitáveis, segundo a RDC nº 12/2001 da ANVISA em produtos de origem animal, registrados junto à CIOSPA.** 2012. 43f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária. 2012.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos.** Editora Atheneu, p. 556-648, 2008. 39

JAY, J. M. Microbiologia de Alimentos. Tradução Eduardo César Tondo et al. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

FAI, A. E. C. et al. *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.16, nº? p. 657-662, 2011.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar:** Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.

FREIRE, V. A. P. et al. **Avaliação microbiológica de presunto cozido comercializado no sul do Rio Grande do Sul.** In: SIMPÓSIO DE ALIMENTOS, 1, 2011, Rio Paranaíba, Anais... Rio Paranaíba: Imprensa Universitária da UFV, v 24 nº 3 2011p. 333-337.

GEITENES, S. et al. Modelagem do crescimento de bactérias lácticas e análise microbiológica em apresuntado e presunto cozido fatiados e embalados à vácuo. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 15, n. 1, p. 113-134, 2013

GERMANO, P. M. L. et al. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Varela, 2001. 629p.

JANUZZI, Ana gabriela vieira alves, **Características Físico-Químicas, Microbiológicas e Sensoriais de Produto tipo Presunto Cozido Desenvolvido com Adição de Fibras Solúveis e Insolúveis,** Belo Horizonte-MG. Dissertação para mestrado em Ciências dos Alimentos. Faculdade de Farmácia da UFMG, 2007.

MENEZES, P. M. S. et al. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos presuntos fatiados comercializados na cidade de São Luís, MA. **Biológico**, v.72, p.11-17, 2010.

OLIVEIRA, L. C. Novos critérios na inspeção industrial e sanitária de aves. In: Conferencia Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, **Facta**, p. 119-134, 1995

OLIVEIRA, G. G. et al. **ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE PRESUNTOS COZIDOS CONSERVADOS EM SALMOURA**. In: Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha. 2014. p. 413-424.

ORDOÑEZ, JÁ. M. I. C, et al. **Tecnologia de alimentos**. v. 2. Porto Alegre: Artmed; 2005.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Vol II, p. 720, 1996.

PEREIRA, V., et al. Avaliação de temperaturas em câmaras frigoríficas de transporte urbano de alimentos refrigerados e congelados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 158-165. 2010.

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Quibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **Diário Oficial da União** 2000.

SERIO, J. et al. Avaliação microbiológica e microscópica de presuntos fatiados refrigerados. **Alim. Nutr.**, v.20, p. 135-139, 2009.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010. 632p.

