



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL
MESTRADO EM PRODUÇÃO ANIMAL

FLÁVIO ESTEFFERSON DE OLIVEIRA SANTANA

**PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LINGUIÇA DE FRANGO DO TIPO
FRESCAL COMERCIALIZADA A GRANEL**

MOSSORÓ/RN

2021

FLÁVIO ESTEFFERSON DE OLIVEIRA SANTANA

**PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LINGUIÇA DE FRANGO DO TIPO
FRESAL COMERCIALIZADA A GRANEL**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Produção Animal do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Produtos de Origem Animal

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Karoline Mikaelle de Paiva Soares

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Carla Diogenes Suassuna Bezerra

MOSSORÓ/RN

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

S231p Santana, Flávio Estefferson de Oliveira.
PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LINGUIÇA DE FRANGO
DO TIPO FRESCAL COMERCIALIZADA A GRANEL / Flávio
Estefferson de Oliveira Santana. - 2021.
48 f. : il.

Orientadora: Karoline Mikaelle de Paiva Soares.
Coorientadora: Ana Carla Diogenes Suassuna
Bezerra.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Produção Animal, 2021.

1. Análises de alimento. 2. produto cárneo. 3.
segurança alimentar. I. Soares, Karoline Mikaelle
de Paiva, orient. II. Bezerra, Ana Carla Diogenes
Suassuna, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FLÁVIO ESTEFFERSON DE OLIVEIRA SANTANA

**PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LINGUIÇA DE FRANGO DO TIPO
FRESAL COMERCIALIZADA A GRANEL**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Produção Animal do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Produtos de origem Animal

Defendida em: 27 / 05 / 2021.

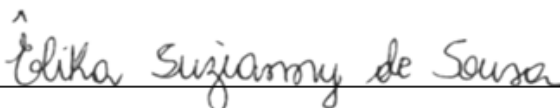
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dr^a. Karoline Mikaelle de Paiva Soares (UFERSA)
Presidente



Profa. Dra. Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra (UFERSA)
Membro Examinador



Profa. Dra. Êlika Suzianny de Sousa (IFRN)
Membro Examinador

Profa. Dra. Michele Dalvina Correia da Silva (UFERSA)
Membro Examinador (Suplente)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por revigorar a cada dia minhas forças e disposição para continuar firme e seguindo em frente na busca dos meus sonhos;

Aos meus pais, Manoel Faustino e Maria Afra, por sempre estarem ao meu lado me apoiando e contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional;

Aos meus irmãos (Fábio, Aline e Amanda) e aos meus sobrinhos (Sofia, Allan, Yasmim e Maria Inês) pela amizade, carinho e muitas brincadeiras;

A todos os meus familiares que com suas peculiaridades me apoia e me incentiva a buscar meus objetivos;

A minha Orientadora, Dra. Karoline Soares, pela paciência, apoio, disponibilidade, confiança, aprendizagem e amizade. Ao professor Dr. Vilson Góis, por toda atenção e contribuição;

A minha co-orientadora pelo acompanhamento, correções e todo o suporte;

Ao técnico José Aldenor (Zé), pela compreensão e ajuda;

À Banca Examinadora pelas considerações que contribuíram para a produção desta pesquisa;

Aos colegas de laboratório e amigos que a UFERSA me proporcionou, Renata Macêdo, Leônia Regia, Lidiane Mendonça, Bárbara Costa, Maria das Graças, Heithor Almeida, Paulo Filho, Jeliel Fernandes, Lucas Rabelo, Elisandra Cibelly, pela companhia e experiências durante a rotina das atividades laboratoriais e pelo comprometimento em ajudar o próximo;

Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal (PPGPA), à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), e a todos os seus professores e técnicos, pela oportunidade me concedida e por todos os conhecimentos compartilhados;

Ao apoio financeiro fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES);

Enfim, a todos que direto ou indiretamente contribuíram para a realização de mais um sonho na minha vida.

Muito Obrigado a Todos!

Perigos e dificuldade não nos travaram no passado e não nos assustarão agora, mas devemos preparar-nos para eles, como homens determinados quanto ao que pretendem e que não perdem tempo com conversas vãs e inacção.

Nelson Mandela

PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LINGUIÇA DE FRANGO DO TIPO FRESAL COMERCIALIZADA A GRANEL

SANTANA, Flávio Estefferson de Oliveira. PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LINGUIÇA DE FRANGO DO TIPO FRESAL COMERCIALIZADA A GRANEL. 2021. 48f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Mossoró-RN, 2021.

RESUMO

As linguças são produtos cárneos que apresentam elevado consumo pela população, devido principalmente a facilidade e rapidez de preparo. O presente trabalho objetivou-se avaliar os parâmetros quantitativos e qualitativos de linguça de frango fresal comercializada em município da região do Semi-Árido do Estado do Rio Grande do Norte, realizando-se análises microbiológicas, parasitológicas e físico-químicas. Foram realizadas avaliações microbiológicas de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella* spp. Desenvolveu pesquisas de ovos ou larvas de helmintos e ainda avaliou-se o teor de umidade, pH, acidez titulável, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e colorimetria. Os valores de bactérias aeróbias mesófilas variaram de 4,44 a 7,75 log₁₀UFC/g (Unidade Formadora de Colônias por grama), indicando que ocorreu contaminação do produto em alguma etapa de processamento, distribuição, armazenamento ou comercialização. Um percentual de 93% (14/15) das amostras do grupo de coliformes termotolerantes estava dentro do recomendado para consumo. Para *Samonella* spp. e para as pesquisas parasitológicas foram detectado ausência de contaminação em todas as amostras. O pH apresentou 33% (5/15) das amostras conforme recomendado pela legislação vigente. As médias obtidas para os parâmetros de acidez titulável, FC, PPC e CRA foram de 4,28%, 1,84%, 37,74% e 43,87%, respectivamente. Determinações importantes para a avaliação do processamento e estado de conservação da linguça. Na colorimetria os parâmetros b* (azul/amarelo) foram mais elevados que os de a* (teor de vermelho), indicando assim uma coloração amarelada e os resultados de L* (luminosidade) obtiveram uma direção a cor branca. Assim, foi possível perceber que as linguças de frango comercializadas estão em sua maioria adequadas em termos de qualidade, no entanto, são necessários maiores cuidados no processamento, na comercialização e no armazenamento para evitar o desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis.

Palavras-chave: Análises de alimento, produto cárneo, segurança alimentar.

ABSTRACT

Sausages are meat products that are highly consumed by the population, mainly due to the ease and speed of preparation. The present study aimed to evaluate the qualitative parameters of fresh chicken sausage marketed in a municipality in the Semi-Arid region of the State of Rio Grande do Norte, carrying out physical-chemical, microbiological and parasitological analyzes. The moisture content, pH, titratable acidity, water retention capacity (CRA), cooking weight loss (PPC), shear strength (FC) and colorimetry were evaluated. Research on helminth eggs or larvae was carried out and microbiological evaluations of aerobic mesophilic bacteria, molds and yeasts, total and thermotolerant coliforms and *Salmonella* spp. The pH presented 33% (5/15) of the samples as recommended by the current legislation. The averages obtained for the parameters of titratable acidity, FC, PPC and CRA were 4.28%, 1.84%, 37.74% and 43.87%, respectively. Important determinations for the evaluation of sausage processing and conservation status. In colorimetry, the parameters b^* (blue / yellow) were higher than those of a^* (red content), thus indicating a yellowish color and the results of L^* (luminosity) obtained a white direction. The values of aerobic mesophilic bacteria ranged from 4.44 to 7.75 log₁₀UFC/g (Colony Forming Unit per gram), indicating that contamination of the product occurred in some stage of processing, distribution, storage or commercialization. A percentage of 93% (14/15) of the samples from the group of thermotolerant coliforms was within the recommended for consumption. For *Samonella* spp., There was no contamination in all samples. Thus, it was possible to perceive that the commercialized chicken sausages are mostly adequate in terms of quality, however, even more care is needed in marketing and storage to avoid the development of undesirable microorganisms.

Keywords: Food analysis, meat product, food safety.

LISTA DE TABELAS

Table 1	– Results of the microbiological analysis of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN.....	36
Table 2	– Results of the physicochemical analysis of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN	39
Table 3	– Results of the physical analysis of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN.....	40
Table 4	– Results of the color attributes of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN.....	42

SUMÁRIO

Página

RESUMO	
ABSTRACT	
CAPÍTULO 1.....	11
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Produtos cárneos: produção e comercialização.....	13
2.2 Linguiças de frango: características gerais.....	14
2.3 Qualidade de alimentos.....	17
2.4 Parâmetros de qualidade de Linguiças.....	17
2.4.1 Parâmetros microbiológicos.....	17
2.4.2 Parâmetros físico-químicos.....	20
2.4.3 Parâmetros parasitológicos.....	21
3. REFERÊNCIAS.....	23
CAPÍTULO 2.....	30
Qualitative parameters of sausages sold in bulk under refrigeration.....	31
ABSTRACT.....	31
RESUMO.....	32
1. INTRODUCTION.....	32
2. MATERIALS AND METHODS.....	33
2.1 Collection and transport.....	33
2.2 Microbiological analysis.....	34
2.3 Parasitological analysis.....	35
2.4 Physicochemical analysis.....	35
3. RESULTS AND DISCUSSION.....	36
4. CONCLUSION.....	43
5. ACKNOWLEDGMENTS.....	43
6. REFERENCES.....	44

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 Introdução

O mercado da alimentação mostra que os consumidores estão cada vez mais exigentes por produtos mais seguros, saborosos, fácil e rápido preparo e que sejam benéficos à saúde. Diariamente a alimentação é uma necessidade e a inovação em produtos torna-se uma realidade para as indústrias que procuram atender as exigências dos consumidores que buscam produtos cada vez mais naturais e saudáveis (NITZKE et al., 2012).

Diante de uma urbanização acelerada que a população tem enfrentado, torna-se evidente a busca por alimentos industrializados de fácil preparo. Entretanto, junto à falta de tempo e à procura por alimentos de rápido e fácil preparo, surgem a preocupação dos consumidores com os problemas de saúde que estes alimentos podem ocasionar (OLIVEIRA et al., 2013).

Os produtos cárneos são facilmente contaminados por micro-organismos durante a manipulação e o processamento. Após ter sido contaminado, se o alimento oferecer condições para que os micro-organismos se multipliquem, estes podem alterar as características físicas e químicas dos alimentos, podendo causar, assim, a sua deterioração (ALCANTARA et al., 2012).

As contaminações parasitárias têm se constituído um problema de saúde pública entre os países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, em consequência da falta de saneamento básico e pela ingestão de água e alimentos contaminados. Sendo assim, faz-se necessário que a manipulação dos alimentos seja realizada de forma adequada para buscar minimizar a transmissão de formas parasitárias nos alimentos (LIMA, SILVA e MACIEL, 2020).

A ausência de agentes patogênicos nos alimentos vai depender da capacidade e compromisso de quem produz e/ou manipula, do fortalecimento da fiscalização por parte das autoridades competentes, do desenvolvimento de metodologias com o intuito de identificar contaminantes de forma mais ágil, obtendo-se assim informações de qualidade e segurança alimentar (BARROS, et al., 2019).

Por ser um produto fresco, a linguiça não sofre tratamento térmico que reduza a sua microbiota e apresenta elevados índices de atividade de água, além de apresentar curto prazo de validade comercial, apesar da utilização do frio para sua conservação (FRANCO, MANTILLA e OLIVEIRA, 2010).

O cuidado com os alimentos é, ainda, mais preocupante com a atual pandemia do covid-19. De acordo com Martinelli e Cavalli (2019), a população e a indústria alimentícia constantemente têm procurado por inovação nos produtos e que sejam capazes de oferecer qualidade funcional, ou seja, começa-se a pensar mais no alimento em si antes mesmo do consumo, tendo em vista que, a linguiça é um dos produtos cárneos mais consumidos, certamente devido a facilidade que se tem na preparação e no consumo. A deterioração microbiológica é um dos maiores problemas com perdas de qualidade nos alimentos, sendo rotineiramente necessário o seu controle e, consequentemente, pode causar elevados prejuízos econômicos, principalmente em produtos perecíveis (SÃO JOSÉ e ABRANTES 2019).

A utilização dos sistemas de gerenciamento de qualidade de alimentos é eficaz no controle de micro-organismos patogênicos de origem alimentar. Dessa forma, tornam-se necessários para reduzir/evitar a presença de micróbios nos alimentos, nas embalagens e em toda a fase de produção do produto (OLAIMAT et al., 2020).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produtos cárneos: produção e comercialização

O Brasil destaca-se, atualmente, como produtor de carne de frango de acordo com dados da Associação Brasileira de Proteína Animal é considerado o terceiro maior produtor (13.245 mil/ton), o quarto em termos de consumo per capita (42,84 Kg/hab) e o primeiro em relação à exportação (4.214 mil/ton), donde 32% do que é produzido é exportado e desse percentual, 2% é de embutidos (ABPA, 2019).

A comercialização de carne de frango aumentou, estimulando os preços dos demais produtos derivados da avicultura de corte. O reduzido poder aquisitivo da população brasileira, principalmente, diante da crise gerada pela pandemia de covid-19, pode estar contribuindo com a demanda por proteínas mais acessíveis, como o frango, em detrimento as carnes bovina e suína (CEPEA, 2020).

No Brasil existe uma legislação pertinente à segurança na produção de alimentos, promovendo proteção à saúde da população e considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário e dos regulamentos técnicos de identidade e qualidade, as carnes, por exemplo, são alimentos perecíveis de variabilidade na vida de prateleira, no entanto, os estabelecimentos produtores são responsáveis pela qualidade de seus

produtos e devem demonstrar, através de evidências, que os produtos oferecidos aos consumidores são inócuos (BARRETO et al., 2017).

Os embutidos demandam de uma variabilidade de ingredientes cárneos e não-cárneos, cada um desempenhando funções específicas de acordo com suas propriedades. Assim, os ingredientes cárneos podem ter várias procedências e composições que, consequentemente, influenciam a qualidade do produto final (STOCCO e STOLBERG, 2008).

A acentuada comercialização de produtos cárneos no Brasil está relacionada às questões culturais e econômicas da população (BARBOSA et al., 2018). O elevado aumento na produção de processados cárneos ocorreu junto com o avanço em tecnologias e melhorias na gestão da atividade avícola, facilitando um maior consumo de carne de frango e despertando o interesse das indústrias em buscar produzir com mais inovação e diversidade, proporcionando uma maior vida de prateleira e maior agregação de valor aos produtos (EVANGELISTA, 2008).

2.2 Linguças de frango: características gerais

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA 2017 (Art. 297), linguça é o produto cárneo obtido de carnes cominuídas das diferentes espécies animais, condimentado, com adição ou não de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido a processo tecnológico específico (BRASIL, 2017).

Ao longo do processamento com a intenção de prolongar a durabilidade da linguça frescal necessita-se adicionar aditivos químicos, entretanto, o uso de substâncias sintéticas está relacionado a efeitos toxicológicos no organismo humano (STEFANELLO et al., 2015). Por isso, estudos estão sendo desenvolvidos com o intuito de substituir a utilização de conservantes sintéticos por naturais, devido às propriedades intrínsecas dos materiais vegetais (LE MOS, 2015).

A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 272, de 14 de março de 2019 estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos, suas respectivas funções, limites máximos e condições de uso (BRASIL, 2019).

Os conservantes têm o objetivo de impedir ou retardar a alteração dos alimentos gerada por micro-organismos ou enzimas. Em alguns casos a conservação pode ser através de métodos físicos que envolvem o frio, o calor, a desidratação, entre outros. No entanto, esses métodos não se aplicam para todos os tipos de alimentos, haja vista que podem alterar as propriedades sensoriais do produto. Por isso a utilização dos conservantes torna-se necessário

e, comumente nas indústrias alimentícias, destaca-se o uso do ácido benzoico e seus sais, os parabenos, os sulfatos, os nitratos e nitritos, o cloreto de sódio, o ácido propiônico e o ácido sórbico e seus derivados (IAMARINO, et al., 2015).

Atualmente, ocorre uma elevada e prolongada procura pela sociedade por alimentos processados e ultraprocessados, potencializando a ingestão de substâncias adicionadas a esses produtos denominadas de aditivos alimentares, que têm o intuito de melhorar o produto tanto tecnologicamente, quanto sensorialmente, no entanto, podem causar efeitos deletérios que acometem o organismo (SOUZA et al., 2019).

De acordo com a Portaria Nº 540 de 27 de outubro de 1997 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Já ingrediente é qualquer substância, incluídos os aditivos alimentares, empregada na fabricação ou preparação de um alimento e que permanece no produto final, ainda que de forma modificada (BRASIL, 1997).

Os sais de cura como nitrato e nitrito são usados na indústria de alimentos, principalmente em produtos cárneos como aditivos alimentares, que são capazes de promover o sabor e o desenvolvimento da coloração rósea, características de carnes curadas e ainda tem a função de retardar o processo de oxidação dos lipídios, evitar a rancidez e inibir o crescimento de micro-organismos patogênicos (DUARTE, 2010; PAIVA et al., 2014).

Esses sais podem ser benéficos, mas quando utilizados em excesso pode ocorrer a formação de compostos nitrosaminas, responsáveis por causar problemas carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos, ocasionando graves riscos a saúde dos seres humanos (FRATUCCI, SILVA e GUEDES, 2017).

Apesar de ser simples a produção de linguiça frescal, a escolha dos ingredientes que serão usados na preparação é fundamental para as características organolépticas do produto final. O rendimento da elaboração de linguiça frescal é maior quando a matéria-prima usada é fresca, uma vez que ela proporciona uma maior capacidade de retenção de água e maior quantidade de proteína miofibrilar livre. No entanto, na produção em grande escala, a utilização de matéria-prima recém-abatida não é muito utilizada, pois as indústrias costumam fazer rapidamente o congelamento da matéria-prima e, então, a utiliza sem descongelar (PEREDA et al, 2007).

A prevenção e o aperfeiçoamento da qualidade dos produtos comercializados tornam-se importante devido à ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). De acordo com a Agência de Vigilância Sanitária são consideradas DTA's todas as ocorrências clínicas relacionadas à ingestão de alimentos e/ou água que possam estar contaminados com micro-organismos patogênicos e suas toxinas, vírus e/ou agentes parasitários. Alguns fatores que contribuem para as DTA's são: o crescente aumento das populações, a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização desordenado e a necessidade da produção de alimentos em larga escala, assim como o deficiente controle dos órgãos públicos e privados no que se refere à qualidade dos alimentos ofertados às populações, a utilização de novas modalidades de produção, as mudanças de hábitos alimentares, as mudanças ambientais e a globalização (BRASIL, 2010).

De acordo com Rossi et al. (2014) as zoonoses parasitárias, que podem ser transmitidas através do consumo de produtos de origem animal, causam elevados prejuízos na Saúde Pública e ainda acarretam perdas econômicas direta e indiretamente, devido a redução de produtividade e perdas por condenações sanitárias na etapa final das cadeias produtivas.

A avicultura de corte é um importante veículo de bactérias patogênicas que facilita o acontecimento de DTA, sendo que as próprias aves vivas podem servir de fontes iniciais de contaminação, uma vez que, essas aves podem estar acometidas com salmonelas nas vísceras e superfícies de pele e penas e, assim, durante o abate se disseminar, elevando-se as chances de aumentar diariamente as contaminações das aves abatidas (CARDOSO et al., 2005).

As DTA's ocorrem mundialmente, refletindo em um crescente problema de saúde pública, que requer o controle e a prevenção (SEZEFREDO et al., 2016).

Os consumidores, por sua vez, precisam ter noção referente a essas doenças, contribuindo para o decréscimo de contaminações e, assim, minimizando o número de doenças. Essas contaminações podem acontecer em qualquer ambiente de manipulação de alimentos, caso as devidas medidas não forem tomadas. Os sintomas podem atingir diferentes órgãos e sistemas, além dos problemas digestivos, conforme o agente etiológico envolvido. Dessa forma, torna-se necessário o conhecimento da qualidade e segurança alimentar dos produtos consumidos (BRASIL, 2019; FERRARI e FONSECA, 2019).

De acordo com o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é um direito de todos possuir uma alimentação acessível, em qualidade e quantidade suficiente, de modo regular e permanente, baseada em práticas alimentares promotoras da saúde, sem comprometer o acesso a outras necessidades básicas (CONSEA, 2018). Essas condições são indispensáveis para a promoção

e a manutenção da saúde, já que o consumo de alimentos de qualidade duvidosa e a ingestão de alimentos dentro dos padrões higiênico-sanitários insatisfatórios são um dos fatores responsáveis pela ocorrência de surtos de DTA (OLIVEIRA et al., 2003; BRASIL, 2018).

2.3 Qualidade de alimentos

A qualidade dos alimentos é percebida pelo consumidor através de características visuais, de sabor, odor e até composição nutricional, já para a indústria, além das características nutricionais, é fundamental a segurança alimentar quanto a contaminantes físicos, químicos e biológicos (BERTI e SANTOS, 2016).

De acordo com o art. 10 do Decreto nº 9.013, qualidade é “conjunto de parâmetros que permitem caracterizar as especificações de um produto de origem animal em relação a um padrão desejável ou definido, quanto aos seus fatores intrínsecos e extrínsecos, higiênico-sanitários e tecnológicos” (BRASIL, 2017).

A qualidade deve ser um mecanismo para prevenir problemas, caso não seja possível evitá-los, deve-se resolver com soluções adequadas (PAULA, ALVES e NANTES, 2017).

A responsabilidade do controle sanitário de alimentos no Brasil é compartilhada entre duas instituições distintas e em âmbitos próprios, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério da Saúde. Sendo que a principal preocupação que existe nas normas sanitárias é com a segurança alimentar, referindo-se às condições e práticas que preservam a qualidade sanitária dos alimentos, assim como visa à prevenção de contaminação e doenças de origem alimentar ao longo do sistema alimentar (FAO, 2019).

Os alimentos podem ser contaminados antes e após a elaboração, podendo essas contaminações causar intoxicações em milhares de indivíduos anualmente, sendo mundialmente causas significativas de morbidade e mortalidade (FLORES e MELO, 2015).

2.4 Parâmetros de qualidade de linguças

2.4.1 Parâmetros microbiológicos

Os parâmetros microbiológicos são fundamentais para inocuidade de qualquer produto, e as linguças frescas apresentam elevada probabilidade de contaminação por micro-organismos patogênicos, tendo em vista que a matéria-prima é moída resultando em uma maior superfície de contato, além da intensa manipulação durante a fabricação e da inexistência de tratamento térmico após o processamento (CAPELETTO et al., 2011).

A carne é veículo potencial para a transmissão de doenças por alimentos, sendo considerado um excelente meio de cultura para a propagação dos micro-organismos, pois dispõe de fatores intrínsecos e extrínsecos que facilitam o desenvolvimento microbiano, além disso, não possui constituintes antimicrobianos (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Os métodos utilizados na preservação da carne são voltados, principalmente, para inibir os processos da deterioração microbiana, embora outros processos de preservação sejam almejados para minimizar outras mudanças deteriorativas, como mudanças de cor e oxidativas. Portanto, vários fatores interligados influenciam a longevidade e a conservação da qualidade da carne, como por exemplo: a manutenção da temperatura, oxigênio atmosférico (O₂), enzimas endógenas, umidade (desidratação), luz e, principalmente, micro-organismos (ZHOU, XU e LIU, 2010).

Diante do elevado consumo de carnes e a tendência mundial desse aumento, torna-se de grande importância aspectos relacionados à qualidade, necessitando maiores cuidados por parte dos órgãos de saúde pública, das indústrias alimentícias e dos próprios consumidores (RALL et al., 2009).

A identificação da qualidade de um produto é possível com uma avaliação microbiológica, estimando a longevidade desse produto, assim como, pela pesquisa de micro-organismos patogênicos ou indicadores de contaminação fecal, que se pode constatar a existência ou não de riscos à saúde pública, ocorridos através de seu consumo (VIESTE et al., 2000).

Em relação à linguiça frescal, vários fatores podem afetar a estabilidade e/ou qualidade sanitária do produto final, por exemplo: a inadequação na aplicação de técnicas higiênico-sanitárias ao longo de sua preparação, a ausência de tratamento térmico no processo e as contaminações cruzadas, causando o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e/ou deteriorantes (MARQUES et al., 2006). As linguiças geralmente apresentam uma biota mais diversificada quando comparada a outras carnes processadas, o que ocorre devido aos condimentos utilizados (JAY, 2005).

De acordo com Chevallier et al. (2006), os colaboradores do processo de industrialização da linguiça, além dos equipamentos e utensílios usados, podem proporcionar altos riscos de contaminação por agentes microbianos. A fabricação da linguiça envolve várias etapas de manipulação, consequentemente, eleva-se o risco de contaminação por micro-organismos, patógenos ou deterioradores, prejudicando a qualidade higiênico-sanitária do alimento (BRASIL, 2001).

Com isso, são necessárias adequações sanitárias aos alimentos, haja vista a possibilidade dos produtos estarem ou serem contaminados por micro-organismos patogênicos durante o processamento e comercialização, podendo acarretar diminuição da qualidade e, ainda, originar um surto de DTA, afetando negativamente os consumidores (MEDEIROS e SAMPAIO, 2019).

Franco e Landgraf (2008) afirmam que os micro-organismos indicadores de contaminação fecal ou da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos são: Coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli*, *Enterococos*, bactérias aeróbias mesófilas, bactérias psicotróficas, bactérias termófilas, bactérias anaeróbias, bolores e leveduras; *Estafilococos* e *Clostrídios*. Alguns desses micro-organismos são encontrados em produtos cárneos na literatura, conforme demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 – Micro-organismos presentes em produtos cárneos

Variável	Acima dos Padrões Legais (%)	Abaixo dos Padrões Legais (%)	Fonte
Coliformes termotolerantes	54,5	45,5	Adami et al. (2015)
	35,0	65,0	Marques et al. (2006)
	60,0	40,0	Barbosa et al. (2003)
Mesófilos	89,7	10,3	Serrano et al. (2018)
	56,3	43,7	Pavelquesi et al. (2021)
<i>Salmonella</i> spp.	Presença (%)	Ausência (%)	
	9,1	90,9	Adami et al. (2015)
	25,0	75,0	Pavelquesi et al. (2021)

A *Salmonella* spp. é encontrada no trato intestinal de animais de sangue quente, especialmente as aves. Segundo Chaves et al. (2000), os principais surtos de salmonelose que ocorrem no Brasil estão relacionados ao consumo de linguiça frescal muitas vezes crua, processo térmico mal-feito ou, ainda, através da contaminação cruzada que acontece ao longo da fase de preparação. Para Franco, Landgraf e Destro (2005), além da *Salmonella* spp, outras enterobactérias são encontradas, como a *Escherichia coli*, que é considerado um dos principais agentes de infecções intestinais.

As carnes e seus derivados são importantes veículos de transmissão de coliformes termotolerantes, assim como as linguças e todos os alimentos demasiadamente manipulados (SILVA et al., 2016). A presença deste micróbio em água ou alimentos é um indicador de contaminação fecal, assim como de exposição dos consumidores para micro-organismos potencialmente patogênicos (GASTALHO, SILVA e RAMOS, 2014).

A constatação de coliformes em alimentos não indica necessariamente a existência de micro-organismos patogênicos, porém, quando a presença de coliformes termotolerantes é confirmada em uma amostra, certamente ela apresenta condições favoráveis para contaminação e proliferação desses micro-organismos (FERREIRA e SIMM, 2012).

As bactérias mesófilas aeróbias multiplicam-se preferencialmente na faixa de 35 a 37°C, encontrando dificuldades para se desenvolver em temperaturas de refrigeração. No entanto, elevadas contagens desses micro-organismos na carne de frango têm sido associadas a condições higiênico-sanitárias precárias durante o abate ou processamento das carcaças (OLIVEIRA et al., 2009) e sua possível contaminação por micro-organismos patogênicos (HANGUI et al., 2015).

2.4.2 Parâmetros físico-químicos

A linguça frescal na sua composição apresenta elevado teor de umidade e gordura, alta atividade de água e pH favorável a reações oxidativas. De acordo com Stefanello et al., (2015) e Zinnau, (2011) esses componentes contribuem para o surgimento de indesejáveis alterações sensoriais integradas a processos oxidativos, assim como ao aumento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos. O pH é um parâmetro analítico que tem como intuito avaliar a qualidade de carnes e produtos cárneos, tendo em vista que alimentos de baixa acidez ($\text{pH} > 4,5$) são os mais sujeitos a multiplicação microbiana, tanto de espécies patogênicas quanto de espécies deteriorantes (BARRETO et al., 2017).

Na composição da carne considera-se a umidade como um dos componentes principais que influencia os parâmetros qualitativos desta matéria-prima para fins de processamento industrial (SHIMOKOMAKI et al., 2006). A cor além de ser considerada pelos consumidores um dos principais parâmetros de aceitação na aquisição do produto cárneo, também é um atributo importante no aspecto de qualidade. Oliveira et al. (2005) afirmam que em linguças do tipo frescal, os sais de nitrito além de conservarem a carne contra a deterioração bacteriana, são fixadores de cor e agentes de cura, e ainda, os sais de cura como nitrato e nitrito de sódio e de potássio são amplamente utilizados como aditivos alimentares no processamento de produtos cárneos. De acordo com Farth e Lima (2018) a composição

química depende de vários fatores, além de ser considerado o principal meio de cultura da maioria dos micro-organismos da carne.

Segundo Pavan et al. (2003) a textura é considerada um dos fatores mais importantes na qualidade de carne, podendo ser avaliada através de métodos objetivos, como: a perda de peso por cocção (PPC), a força de cisalhamento (FC) e a capacidade de retenção de água (CRA).

A cocção dos alimentos proporciona trocas físico-químicas e estruturais de seus componentes pelo efeito do calor. As formas de transferência de calor, a temperatura, a duração do processo, e o meio de cocção para o preparo da carne são alguns dos fatores responsáveis pelas alterações físico-químicas que podem modificar a composição química e o valor nutricional do produto (MONTE et al., 2012).

Já a força de cisalhamento é uma técnica usada para avaliar a maciez de carnes. Maior valor de força de cisalhamento corresponde a maior força necessária para romper a amostra, enquanto valores mais elevados do índice de fragmentação miofibrilar indicam maior fragmentação da ultraestrutura da carne e, portanto, maior maciez (PINTO, et al., 2010).

A água é o componente de maior concentração em carnes, sendo responsável pelas características de suculência e maciez. De acordo com Moreno, Loureiro e Souza (2008), a capacidade de retenção de água (CRA) influencia a aparência da carne antes e durante o cozimento, determinando a suculência no momento do consumo.

Algumas propriedades físico-químicas da carne, incluindo cor, suculência e maciez são afetadas pela capacidade de retenção de água (PRATA; FUKUDA, 2001), obtida quando a mesma é submetida a forças externas (corte, moagem, pressão) e que no momento da mastigação revela sensação de suculência ao consumidor.

2.4.3 Parâmetros parasitológicos

Algumas das doenças veiculadas por alimentos são consideradas zoonoses, ou seja, ocorrem devido à interação entre os humanos e os animais, seus produtos e ambientes, podendo ser de origem viral, bacteriana ou parasitária (ROSSI et al., 2014).

Dentre as doenças que podem ser transmitidas por manipuladores de alimentos estão as enteroparasitoses devido à ausência de hábitos higiênicos e/ou locais de trabalho com condições higiênicas precárias (SANTOS et al., 2018).

As enteroparasitoses podem ser agentes etiológicos de infecções intestinais humanas que causam perdas de qualidade de vida e este tipo de contaminação ocorre por meio do

consumo de alimentos contaminados por seus ovos (helmintos) ou cistos (protozoários) ou até mesmo por vetores mecânicos, como moscas (LEÃO et al., 2015; SANTOS et al., 2020).

Fatores como a falta de infraestrutura e de saneamento básico, inadequação higiênica no manuseio, e elaboração dos alimentos oferecidos ao público, possibilitam o aparecimento e propagação de doenças propiciadas pelos agentes parasitários, tornando-se um problema de saúde pública e prevenção de qualidade de vida (SANTOS et al., 2018).

Os principais problemas de saúde pública, principalmente em países em desenvolvimento, correspondem às doenças originadas de parasitas intestinais, que favorecem para elevadas taxas de morbidade e mortalidade. Todavia, a manipulação e o preparo dos alimentos é um dos principais causadores de doenças de origem alimentar (MELO et al, 2018).

Os produtos cárneos consumidos crus ou mal-cozidos são considerados alimentos de alto risco epidemiológico na veiculação de agentes patogênicos (GERMANO e GERMANO 2001). Os seres humanos são afetados por diversas zoonoses parasitárias de origem alimentar, sendo a grande maioria originada por helmintos que são capazes de causar anemias, obstrução intestinal, Síndrome de Loeffler, diarreia, eosinofilia, desnutrição, dentre outras (ACHA, SZFRES e ZOONOSIS, 2003; NEVES et al, 2010).

REFERÊNCIAS

- ABPA 2019 - Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf
Acesso em: 15 de abr. 2021.
- ACHA P.; SZYFRES B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ª ed. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud; 2003.
- ADAMI, F. S.; BOSCO, S. M. D.; ALTENHOFEN, G.; SOUZA, C. F. V.; OLIVEIRA, E. C. Avaliação da qualidade microbiológica de linguças e queijos. Caderno pedagógico, v. 12, n. 1, p. 46-55, 2015.
- BARBOSA, T. C. M; CLEMENTE, J. N; CHAVES, K. S; FONSECA, S. B; MEIRELES, B. R. L. A. Avaliação microbiológica e sensorial de linguça fresca bovina com adição de extratos de alecrim e chá verde. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**. v. 12, n.1, p.25-30, 2018.
- BARROS, D. M.; SANTOS C. Y. B.; SILVA, F. A.; MOURA, D. F.; ROCHA, T. A. FERREIRA, S. A. O.; CAVALCANTE, M. K. A.; SILVA, M. M.; SILVA, M. M.; SILVA, A. S.; SILVA, G. P. B. A.; SILVA, J. A. C.; FONTE, R. A. B. Alimentos contaminados por enteroparasitas: uma questão de saúde pública. **Brazilian Journal of health Review**, v. 2, n. 1, p. 277-289, 2019.
- BARRETO, E. H; STOCCO, C. W; ALMEIDA, L; NASCIMENTO, R. F; BITTENCOURT, J. V. M. Parâmetros de qualidade no processamento de mortadelas. **Revista ESPACIOS**. v.38, n.24, 2017.
- BERTI R. C.; SANTOS D. C. Importância do controle de qualidade na indústria alimentícia: prováveis medidas para evitar contaminação por resíduos de limpeza em bebida UHT. **Atas de Ciências da Saúde**. v. 4, n. 1, p. 23-38, 2016.
- BRASIL. Conheça o Consea. Conselho nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA). 2018. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias-internas/conheca-o-consea>. Acesso em: 25/03/2021.
- BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março 2017. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 mar. 2017. p. 3.
- BRASIL. Diário Oficial da União. Órgão: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019 Publicado em: 18/03/2019 | Edição: 52 | Seção: 1 | Página: 194
- BRASIL. Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção. Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: 25/07/2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29

mar. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm> Acesso em: 26/07/2019

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Portaria SVS/MS nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - Definições, Classificação e Emprego. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de outubro de 1997.

CAMPOS, M. R.; VALENCIA, L. I. O.; FORTES, B. P. M. D.; BRAGA, R. C. C.; MEDRONHO, R. A. Distribuição espacial da infecção por *Ascaris lumbricoides*. **Revista Saúde Pública**. v. 36, n. 1, p.69-74, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000100011>>.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp., Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, v. 19, p. 144-150, 2005.

CAPELETTO, E.; DAMO, J. C.; BINKO, K. T. C. Desenvolvimento de linguiça toscana com queijo. 2011. 56 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

CARTAXO, J.L.S. Riscos associados aos níveis de nitritos em alimentos : uma revisão. 2015. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

CONSEA, 2018. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias-internas/conheca-o-consea>

CEPEA 2020 - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Disponível em: <https://cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0341501001594042281.pdf>. Acesso em: 12 de abr. 2021.

CHAVES, G. M. C; GONÇALVES, P. M. R; FRANCO, R. M; CARVALHO, J. C. A. P. Avaliação bacteriológica de linguiça fresca suína comercializada no município do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**. v.14, n13, p.48-52, 2000.

CHEVALLIER, I; AMMOR S; LAGUETA, A; LABAYLE, S; CASTANET, V; DUFOUR, E; TALON, R. Microbial ecology of a small-scale facility producing traditional dry sausage. **Food Control**. v.17, n.6, p. 446-453,2006. <<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.02.005>>.

Evangelista J. Tecnologia de alimentos. 2 ed. São Paulo: ATHENEU, 2008.

FAO - Food and agriculture organization of the united nations. *The future of food safety*. Roma, 2019.

FARTH, J.C.; LIMA, V.Y. Avaliação microbiológica de salames coloniais comercializados em feiras livres de Toledo, PR. **Higiene alimentar**, v. 32, n. 276-277, p. 74-79, 2018.

FERRARI, A.; FONSECA, R. CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES A RESPEITO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS. **Unesc em Revista**, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2019.

FERREIRA, RS; SIMM, EM. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **SYNTHESIS Revista Digital FAPAM**, v.3, n.3, p.37-61, 2012.

FLORES, A. M. P. C.; MELO, C. B. Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 37(1):65-72, jan/mar 2015.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: ATHENEU, 2008. 93-98 p.

FRANCO, B. M.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T.. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: ATHENEU, 2005.

FRANCO, R. M.; MANTILLA, S. P. S.; OLIVEIRA, L. A. T. Viabilidade de *Escherichia coli* patogênica em linguiça frescal suína. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 8, n. 3, p. 319-325, 2010. <<http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i3.10910>>

FRATUCCI, A.; SILVA, L.; GUEDES, M. C. S. Nitratos, nitritos e N-nitrosaminas: efeitos no organismo. **Revista Eletrônica FACP**, v.12, n.6, p. 41- 55. 2017.

GASTALHO, S; SILVA, G. J; RAMOS, F. Uso de antibióticos em aquacultura e resistência bacteriana: Impacto em saúde pública. **Acta Farmacêutica Portuguesa**, v. 3, n. 1, 2014.

GERMANO P. M. L.; GERMANO M. I. S.. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. Varela, São Paulo. 2001, 655p.

HANGUI, S. A. R.; PEREIRA, A. F.; DOURADO, A. T. S.; MARTINS, J. D.; VARGEM, D. S.; SILVA, J. R. Análise Microbiológica da Carne Bovina Moída Comercializada na Cidade de Anápolis- Go. **Revista Eletrônica de Farmácia**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 30–38, 2015. <https://doi.org/10.5216/ref.v12i2.34969>

JAY, J. M. Microbiologia de Alimentos. Porto Alegre: ARTMED, 2005.

LEÃO, S. C.; BARRETO, D. M.; RIBEIRO, V. C.; SANTANA, R. F.; MELO, C. M.; LIMA, A. S.; BATISTA, M. V. A. Qualidade Microbiológica e Parasitológica da Carne Moída Comercializada em Aracaju/SE. **Brazilian Journal of Food Research**. v. 6, n. 2, p. 15 – 22, 2015. DOI: 10.14685/rebrapa.v6i2.213.

LEMOS A. L. S. C. As tendências no uso de ingredientes e aditivos para produtos cárneos. **Revista Carne Tec**, Chicago, v.22, n.2, p.50-53, 2015.

LIMA, J. L. da C.; SILVA, A. R. do N.; MACIEL, M. A. V. Contaminação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em Campina Grande-PB. **Psicologia e Saúde em debate**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 60–69, 2020. <<https://doi.org/10.22289/2446-922X.V6N1A5>>.

IAMARINO, L. Z.; OLIVEIRA, M. C.; ANTUNES, M. M.; OLIVEIRA, M.; RODRIGUES, R. O.; ZANIN, C. I. C. B.; SCHIMILE, M.; LIMA, A. A. Nitritos e nitratos em produtos cárneos enlatados e/ou embutidos. **Gestão em Foco**, Edição nº: 07/Ano: 2015.

ALCANTARA, M.; MORAIS, I. C. L.; MATOS, C.; SOUZA, O. C. C. Principais Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2012 <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120001>

MARQUES, S. C; BOARI, C. A; BREKO C. C; NASCIMENTO, A. R. P; PICCOLI, R. H. Avaliação higiênico-sanitária de lingüiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras – MG. **Ciênc Agrotec**. v.30, n.6, p. 1120-3, 2006.

MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência saúde coletiva**. v. 24, n. 11, p. 4251-4262, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320182411.30572017>

MEDEIROS, S. M. R.; SAMPAIO, R. M. M. Condições de transporte e recebimento de alimentos de origem animal para hotéis de fortaleza-ceará. **Revista UNIABEU**. v.12, n.30, 2019.

MELO, E. S.; AMORIM, W. R.; PINHEIRO, R. E. E.; CORRÊA, P. G. N.; CARVALHO, S. M. R.; SANTOS, A. R. S. S.; BARROS, D. S.; OLIVEIRA, E. T. A. C.; MENDES, C. A.; SOUSA, F. V. Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil: revisão. **PUBVET**. v.12, n.10, p.1-9, 2018. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9>

MONTE, A. L. S.; GONSALVES, H. R. O.; VILLARROEL, A. B. S.; DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.3, p11-17, jul – set , 2012

MORENO, G. M. B; LOUREIRO, C. M. B.; SOUZA, H. B. A. Características qualitativas da carne ovina. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, n.381, p.76-90, 2008.

NEVES, D.P.; MELO, A.L.; LINARDI, P.M.; VITOR, R.W.A. *Parasitologia Humana*. 11. ed. São Paulo: ATHENEU, 2010, 498p.

NITZKE, J. A. et al . Segurança alimentar: retorno às origens?. **Brazilian Journal Food Technology**. Campinas, v. 15, n. spe, p. 2-10, 2012. <<https://doi.org/10.1590/S1981-67232012005000044>>.

OLAIMAT, A. N.; SHAHBAZ, H. M.; FATIMA,N.; MUNIR, S.; HOLLEY, R. A. Food Safety during and after the era of Covid-19 pandemic. **Frontiers in Microbiology**, v.11, p.1854, 2020. <<https://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2020.01854>>

OLIVEIRA, A. M.; GONÇALVES, M. O.; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Higiene Alimentar** 2003;17(114-115):12-9.

OLIVEIRA, A. L.; PEREIRA M. T.; BUENO, P. H. S.; OLIVEIRA, R. B. P.; PINTO, F. C.; CORREIA R. F.; MACHADO, M. M. Qualidade microbiológica da carne de frango irradiada em embalagem convencional e a vácuo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1210-1217, 2009. <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000500026>>

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.16, p.163-174, 2013.

OLIVEIRA, M. J; ARAUJO, W. M. C; BORGIO, L. A. Quantificação de nitrato e nitrito em lingüiças do tipo frescal. **Ciência e Tecnologia Alimentar.**, v. 25, n. 4, p. 736-742, Dec. 2005. <<https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000400018>>.

PAULA, L. N.; ALVES, A. R.; NANTES, E. A. S. A importância do controle de qualidade. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 78-91, 2017. <<https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.1077>>

PAVAN, A. C., MENDES, A. A., OLIVEIRA, E. G., DENADAI, J. C., GARCIA, R. G., TAKITA, T. S.. Efeito da linhagem e do nível de lisina da dieta sobre a qualidade da carne do peito de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1732-1736, 2003.

PAVELQUESI, S. L. S.; GOMES, B. I. B. J.; FRANCA, S. R.; SILVA, I. C. R.; ORSI, D. C. Qualidade microbiológica de lingüiças de frango do tipo frescal comercializadas no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.15, n.1, p. 1 – 12, 2021.

PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F. et al. Tecnologia de Alimentos Volume 2: Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: ARTMED., 2007. 279 p.

PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; ALMEIDA, A. P. S. Espessura da lâmina de cisalhamento na avaliação instrumental da textura da carne. **Ciência Rural**. v.40, n.6, p.1405-1410, 2010.

PRATA, L. F.; FUKUDA, R. T. Fundamentos de higiene e inspeção de carnes. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 349p.

RALL, V. L. M; MARTIN, J. G. P; CANDEIAS, J. M. G; CARDOSO, K. F. G; SILVA, M. G; RALL, R; ARAÚJO JÚNIOR, J. P. Pesquisa de Salmonella e das condições sanitárias em frangos e lingüiças comercializados na cidade de Botucatu. **Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e Zootecnia**, 46 (3), 167-174. <<https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2009.26763>>.

ROSSI, G. A. M.; HOPPE, E. G. L.; MARTINS, A. M. C. V.; PRATA, L. F. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem animal: revisão sobre a situação no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.81, n.3, p. 290-298, 2014. DOI: 10.1590/1808-1657000742012.

SANTOS, A. B.; GONÇALVES, P. F.; SILVA, J. S.; AGUIAR, M. O.; SANTOS, K. S.; QUEIROZ, R. L.; FOGAÇA, L. C. S. Avaliação Parasitológica de Couve Minimamente Processada: Riscos Associados ao seu Consumo *in natura*. **ID on line. Revista de psicologia**, [S.l.], v. 12, n. 42, p. 933-942, out. 2018. ISSN 1981-1179. <<https://doi.org/10.14295/online.v12i42.1385>>.

SANTOS, Y. K. A.; CAMPOS, P. M. D.; GONDIM, C. M.; BARBOSA, V. S. de A. PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASITOS EM MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE CUITÉ, PARAÍBA, BRASIL. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 21–31, 2018.

SANTOS, I. G. A.; SILVA, J. C.; RAMOS, R. A.; MELO, R. G.; GOMES, S. C.; ALENCAR, M. B.; MACHADO, J. P. V.; SILVA, G. I. L.; DAMASCENO, I. A.; GOMES, D. S. RAMOS, R. E. S.; CIRILO, T. M.; BEZERRA, L. P.; SILVA, L. O.; SANTOS, C. B. Enteroparasitoses e fatores de risco em escolares de uma cidade do Nordeste do Brasil. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.14, n.3, p.1-7, 2020. <<https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n3a535.1-7>>.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; ABRANTES, M. V. Microbiologia e higiene de alimentos - Teoria e prática. 1. ed. Rio de Janeiro: RUBLO, 2019. 272 p.

SERRANO, N. S., SWEIFEL, C., CORTI, S. STEPHAN, R. Microbiological quality and presence of foodborne pathogens in raw milk cheeses and raw meat products marketed at farm level in Switzerland. **Italian Journal of Food Safety**, v. 7, p. 110–115, 2018.

SEZEFREDO, T. S.; MURATA, F. H. A.; PERESI, J. T. M.; PASCHOAL, V. D. A.; PEDRO, H. S. P.; NARDI, S. M. T. História em Quadrinhos para Ensino e Prevenção das Doenças Transmitidas por Alimentos. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 23, n. 2, p. 81-86, 2016. ISSN 2318-3691. Disponível em: <<https://www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/232>>. Acesso em: 11 abr. 2021. doi: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.23.2.2016.232>

SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R. Suplementação de vitamina e melhora a qualidade de carnes e derivados. In: SHIMOKOMAKI, M. et al. (Ed.). *Atualidades em ciência e tecnologia de carnes*. São Paulo: VARELA, 2006.

SILVA, A. P. M; BIBIANO, J. N; PORTAL, R. S; GONÇALVES, D. R. S; ARAÚJO, E. S. B; SILVA, J. C. C; NEVES, I. D. L; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação microbiológica da linguiça artesanal bubalina produzida na Ilha do Marajó, Pará, Brasil. **Scientia Plena** v.12, n.6, 2016. <<https://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2016.069916>>.

SOUZA, B. A.; PIAS, K. K. S.; BRAZ, N. G.; BEZERRA, A. S. Aditivos Alimentares: Aspectos Tecnológicos e Impactos na Saúde Humana. **Revista Contexto & Saúde**. v. 19, n. 36, 2019. <<http://dx.doi.org/10.21527/2176-7114.2019.36.5-13>>.

STEFANELLO, F.S.; CAVALHEIRO, C.P.; LUDTKE, F.L.; SILVA, M.S.; FRIES, L.L.M.; KUBOTA, E.H. Efeito da adição de extrato de cogumelo do sol em linguiça suína e avaliação da estabilidade oxidativa e microbiológica do produto. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 36, n. 1, p. 171-186, 2015. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n1p171>>.

STOCCO, L.; STOLBERG, J. Fresh saucages quality evaluation through hydroxyproline determination. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [S.l.], 2008. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/cep.v26i1.11795>.

VIESTE, M. A. D; FRANCO, R. M; OLIVEIRA, L. A. T; CARVALHO, J. C. A. P. Avaliação bacteriológica de lingüiça de frango comercializada no município de Niterói - estado do Rio de Janeiro- Brasil, e a sensibilidade das bactérias isoladas frente a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 9-13, 2000. <<http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2015.166>>.

ZHOU, G. H., XU, X. L., LIU, Y. Preservation technologies for fresh meat – A review. **Meat Science**. v.86, n.1, p.119–128, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.033>>

ZINNAU, E. R. Desenvolvimento de Linguiças Frescas de Filé de Frango com Queijo e com Azeitona. Relatório de pesquisa. Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2011.

CAPÍTULO 2

Qualitative parameters of sausages sold in bulk under refrigeration

Parâmetros qualitativos de linguiça frescal de frango refrigeradas e comercializadas a granel

Flávio Estefferson de Oliveira Santana*, Renata Cristina Borges da Silva Macedo, Bárbara Jéssica Pinto Costa, Heithor Syro Anacleto de Almeida, Maria das Graças do Carmo, Ana Carla Diogenes Suassuna Bezerra, Karoline Mikaelle de Paiva Soares

Laboratório de Biotecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 59625-900, Mossoró-Rio Grande do Norte, Brasil

**Corresponding author: flavioestefferson@hotmail.com*

ABSTRACT

The research verified the qualitative attributes of fresh chicken sausage sold in the city of Mossoró-RN through microbiological, parasitological, and physicochemical analysis. Microbiological analyzes of total and thermotolerant coliforms, mesophilic aerobic bacteria, molds, yeasts, and *Salmonella* spp were performed. The research used helminth eggs or larvae and the moisture content, pH, titratable acidity, water holding capacity (CRA), cooking weight loss (PPC), shear force (FC), and the color parameters L* (brightness), a* (redness) and b* (yellowing). We detected that 93% (14/15) of the samples of thermotolerant coliforms were below <103 MPN/g (Most Probable Number per gram), which means adequate for human consumption, as specified by current legislation. The mesophilic aerobic bacteria count ranged from 4.44 to 7.75 log₁₀ CFU/g (Colony-forming Unit per gram), possibly indicating contamination through the preparation phase and handling of the product. There were not salmonella spp. and helminth eggs or larvae in the samples. The values of moisture content were found following the parameters recommended by current legislation. 33% (5/15) of the pH samples were within the established range. The b* attributes were superior to the a* parameters, indicating more yellow coloration, while the L* values signaled a predisposition to white color. The means obtained for titratable acidity, FC, PPC, and CRA were 4.28%, 1.84%, 37.74%, and 43.87%, respectively. These are crucial determinations for the evaluation of sausage processing and conservation status. Despite the high count of deteriorating microorganisms such as bacteria and fungi, the studied chicken sausages presented satisfactory quality in most of the evaluated parameters.

Palavras-chave: embutido cárneo, segurança alimentar, qualidade

RESUMO

Essa pesquisa teve por objetivo verificar os atributos qualitativos através de análises microbiológicas, parasitológicas e físico-químicas de linguiça frescal de frango comercializadas na cidade de Mossoró-RN. Foram realizadas análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras e *Salmonella* spp. Foram desenvolvidas pesquisas de ovos ou larvas de helmintos e ainda estudou-se o teor de umidade, pH, acidez titulável, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e os parâmetros de cor L* (luminosidade), a*(vermelhidão) e b*(amarelecimento). Foi detectado que 93% (14/15) das amostras constatarem valores de coliformes termotolerantes abaixo de <103 NMP/g (Número Mais Provável por grama), que significam adequadas para o consumo humano, conforme especifica a legislação vigente. A contagem de bactérias aeróbias mesófilas variou entre 4,44 a 7,75 log10UFC/g (Unidade Formadora de Colônias por grama), indicando possivelmente contaminação através da fase de preparo e do manuseamento com o produto. Foi constatado ausência de *Salmonella* spp. e de ovos ou larvas de helmintos para todas as amostras. Os valores dos teores de umidade encontraram-se conforme os parâmetros preconizados pela legislação vigente, 33% (5/15) das amostras de pH estavam na faixa do estabelecido. Os atributos de b* foram superiores aos parâmetros de a*, indicando uma maior coloração amarela, já os valores de L* sinalizaram uma predisposição a cor branca. As médias obtidas para os parâmetros de acidez titulável, FC, PPC e CRA foram de 4,28%, 1,84%, 37,74% e 43,87%, respectivamente. Determinações importantes para a avaliação do processamento e estado de conservação da linguiça. Apesar da elevada contagem de micro-organismos deteriorantes como bactérias e fungos, as linguiças de frango estudadas apresentaram qualidade satisfatória na maioria dos parâmetros avaliados.

Keywords: microbiological contamination, meat sausage, quality

INTRODUCTION

Consumer demands for industrialized foods that are easy to prepare have benefited the increase in the production of processed meat products, adding value, innovation, and, consequently, obtaining a longer shelf life of these products, in addition to reducing cost-effectiveness, ensuring qualitative standards and food safety (EVANGELIST, 2008).

Among the meat products mostly produced in Brazil, the fresh sausage stands out due to its manufacturing process that does not require state-of-the-art technology, easy equipment acquires, and can be manipulated for production in small establishments. For manufacturing, the meat sausages must be industrialized and sourced from butcher's animal meats. Later on, adipose tissue and other ingredients can be added, then placed in natural or artificial wrapping to finish the processing. It is noteworthy that the current Brazilian legislation prohibits the use of MSM (mechanically separated meat) in fresh sausages (raw and dried) (BRAZIL, 2000).

Products derived from poultry meat are considered an excellent source of protein and other nutritional values for consumers. Therefore, it is necessary to adjust the qualitative parameters of these products so that consumption is carried out safely and with the enjoyment of the nutritional benefits (DUTRA JUNIOR and SILVA, 2013).

The main culture medium for most microbial agents in meat is the chemical composition associated with the influence of various hygienic-sanitary factors, from the slaughter area to the conditions under which the product is prepared (FARTH, 2018).

Fresh sausage has high physicochemical contents that favor oxidative reactions. These contents contribute, directly or indirectly, to the emergence of unpleasant sensory changes that are related to oxidative processes, in addition to the increase in deteriorating and pathogenic microorganisms (STEFANELLO et al., 2015).

The propagation of microorganisms in sausage factories happens mainly through work instruments. Thus, the manufacturing phases of the sausage need to be inspected regularly so that the qualitative conditions of the final product are acceptable (SILVA et al., 2016). Therefore, the objective of the study was to verify the physicochemical, parasitological, and microbiological quality of refrigerated fresh chicken sausage sold in bulk in Mossoró/RN.

MATERIALS AND METHODS

Collection and transport

Fresh sausages from chicken meat were purchased from ten different commercial establishments in the city of Mossoró-RN. The samples were packaged conventionally by the clerk of the establishment and, later, transported in isothermal boxes to the Food Biotechnology Laboratory (LABA) of the Federal Rural University of Semiárido – UFERSA. We follow the collection and transport recommendations prescribed in BRAZIL (2019).

Microbiological analysis

The microbiological evaluations were carried out in a laminar flow cabinet, with all materials and utensils used following hygiene and sterility recommendations, reducing external interference. The sausages were previously cut with a sterile blade and separated into 25g portions, weighed on an analytical balance, and then placed into Erlenmeyer flasks containing 225 mL of 0.1% sterile peptone solution, thus forming a 10^{-1} concentrated solution. From this, continuous decimal dilutions were made in 9 mL of sterile peptone solution up to 10^{-4} (BRAZIL, 2003).

The molds and yeasts analysis were performed following the recommendations included in the American Public Health Association (APHA, 2001). We inoculated 1 mL of each dilution into the Petri dishes containing potato dextrose agar acidified with tartaric acid and spread with a Drigalski handle. Then, the plates were taken to an incubator with Biochemical Oxygen Demand (O.D.) at $26^{\circ}\text{C} \pm 1$, remaining for five to seven days until the reading of the colonies.

For the mesophilic aerobic bacteria analysis, 1 mL of each sample was inoculated in Petri dishes containing the standard Plate Count Agar (PCA), spread with a Drigalski loop, placed in an inverted position in the bacteriological oven at $36^{\circ}\text{C} \pm 1$ and reading within 48h.

Total and thermotolerant coliforms were determined by the Most Probable Number (MPN) method suggested in Normative Instruction No. 62, of August 26, 2003 (BRAZIL, 2003). For this, 1 mL of the 10^{-1} , 10^{-2} and 10^{-3} dilutions were seeded, in triplicate, in tubes with Lauryl Tryptose Broth using inverted Durham tubes inside the test tube to check if gas would be formed by the fermentation of the lactose present in the medium, specific feature from the micro-organisms of the coliform group. The tubes were incubated in a water bath at 36°C for 48h. After the formation of turbidity and gas bubbles, the positive samples were seeded in Brilliant Green Bile broth under the same conditions described above. The samples considered positive for total coliforms were subcultured for affirmative testing in *Escherichia coli* (EC) broth containing an inverted Durham tube inside. Afterward, the samples were incubated in a water bath at 45°C for 48h. Cloudy tubes with gas formation inside the Durham tube were considered positive. To determine the NMP/g, we used the number of positive repetitions for each dilution and reading in the most probable number of coliforms table (BRAZIL, 2003). To verify the possible presence of *E. coli*, which is considered citrate positive, we used the Simmons citrate test for Enterobacteriaceae. An aliquot of each sample was lifted and inserted into a tube containing Simmons citrate agar that has the indicator of

bromothymol blue pH, which changes from neutral (green) to basic (blue) with microbial growth (EATON, CLESCERI and GREENBERG, 1995).

For the analysis of *Salmonella* spp., the 10-1 dilutions of each sample were stored in a bacteriological incubator at 36°C for 24h. Subsequently, 1mL aliquots were subcultured to the selective enrichment broths Selenite Cystine, Tetrathionate, and Rappaport Vassiliadis, which were incubated in water bath at 41°C for 24h. Afterward, the contents of the tubes were striated in Petri dishes containing *Salmonella shigella* agar (SS) and Eosin Methylene Blue Agar (EMB), which were incubated in a bacteriological incubator at 36°C for 24h. Typical colonies were selected to be submitted to the lysine decarboxylation test using Lysine Iron Agar (LIA), fermentation of glucose, sucrose, and lactose in Triple Sugar Iron Agar (TSI), and urease production in Urea agar (BRAZIL, 2003).

Parasitological analysis

For parasitological analysis, we added 200 mL of distilled water into a plastic container to wash the surface of the sausage by manual homogenization. The liquid obtained from the washing was sieved and placed in sedimentation cups with a capacity of 250 mL, where it remained resting for 30 min, adapted for spontaneous sedimentation (REBOUÇAS et al., 2020, TAKAYANAGUI et al., 2007 and HOFFMANN, 1987). Afterward, the supernatant was discarded, and the sediment was analyzed through a slide stained with Lugol. Microscopic analysis was performed through direct examination with an optical microscope, using 10 and 40 X objectives to search for helminth eggs or larvae (HOFFMANN, 1987 and OLIVEIRA and GERMANO, 1992).

Physicochemical analysis

To determine the pH, we used a calibrated digital potentiometer to provide an accurate reading of the voltage generated by the electrode while submerged in a solution of 10 mL of distilled water and 3g of the macerated sample. Titratable acidity was determined by burette titration using sodium hydroxide (0.1N NaOH) and phenolphthalein as indicators. The moisture content was verified in a drying oven at 105°C with identified crucibles and weighed before and after drying until a constant weight was obtained. The results were converted into a percentage of mass lost after drying (ADOLFO LUTZ INSTITUTE, 2008).

The water-holding capacity (WHC) was determined according to the technique of HAMM (1960), by the pressure method with filter paper and calculated according to the methodology adapted from OSÓRIO et al. (1998), in which the initial and final samples were

weighed and by the difference, calculates the amount of water lost. The results were obtained by the difference between the weights of the samples, before and after being subjected to a 5 kg pressure, for five minutes.

For the cooking loss test (CL), three portions (3.0 x 3.0 x 2.0 cm) were removed from each sausage sample, weighed (standardized in approximately 30 grams), wrapped in aluminum foil, and grilled for 5 minutes. The samples were cooled to room temperature and weighed again. Losses during cooking were expressed as percentage (WARRIS, 2013).

The samples used for CL were the same ones used for analyzing the shear force (SF). The SF was recorded in a texturometer (TEXTURE ANALYZER TA-XT-125), coupled to the Warner-Bratzler device (HDP/ WBV) (REBOUÇAS et al., 2020 and MONTE et al., 2007). The results were expressed in kgf (kilogram-force), obtained using the maximum rupture force of the samples.

Three distinct points were evaluated, per sample, for the color attributes using the Minolta® CR10 colorimeter. The values of L* luminosity (black/white), a* red content (green/red), and b* yellow content (blue/yellow) were determined using the CIE L*a*b* System (MINOLTA, 1994).

All physicochemical analyzes were performed in triplicate to reduce sampling error, and all data underwent frequency distribution analysis to certify the normality of the samples.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the microbiological analyzes of samples of fresh chicken sausage samples are presented in Table 1. Brazilian legislation (BRASIL, 2019) considers values not exceeding 6.0 log CFU/g an acceptable limit for mesophilic microorganisms in raw meat products based on the ground or minced poultry meat as fresh sausages.

Table 1: Results of the microbiological analysis of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN

Sample	Molds and Yeasts (log10 CFU/g)	Mesophilic Bacteria (log10 CFU/g)	Total Coliforms (MPN/g)	Thermotolerant Coliforms (MPN/g)
1	6,62±0,51	7,75±0,80	75	<3
2	4,75±0,21	5,40±0,03	<3	<3
3	5,74±0,72	6,72±0,28	3,6	<3

4	3,89±0,58	4,57±1,36	150	9,2
5	5,65±0,81	4,99±1,40	43	9,2
6	7,19±0,06	6,95±0,05	>1100	460
7	6,67±0,32	4,92±0,11	>1100	1100
8	4,35±0,49	4,84±0,00	<3	<3
9	4,51±0,79	5,59±1,82	240	9,2
10	5,65±0,01	4,44±0,63	460	75
11	5,61±0,70	6,43±0,35	>1100	<3
12	5,78±0,10	5,79±0,02	93	<3
13	5,55±0,04	6,25±0,05	1100	<3
14	5,39±0,16	5,28±0,82	93	<3
15	5,41±0,02	5,97±0,31	93	<3

CFU/g: Colony-forming unit per gram; MPN/g: most probable number per gram).

Results are expressed as means $\pm$ standard deviation.

The counts in mesophilic bacteria plates ranged from 4.44 to 7.75 log₁₀ CFU/g, values higher than those found by SOUZA et al. (2014) and CARVALHO et al. (2005) in studies carried out with chicken sausage sold in the west of the state of Paraná and the city of Jaboticabal - SP, where they found from 1 to 4.7 log₁₀ UFC/g and 2.9 to 4.81 log₁₀ UFC/ g, respectively.

The number of mesophilic microorganisms is an important indicator of the quality of embedded meat products. High counts of these may be associated with inadequate handling that favors contamination by undesirable microorganisms, which in turn, use meat products as a favorable environment for its multiplication, mainly due to high water activity, richness in nutrients, and low acidity (CARDOSO et al., 2000).

FRANCO and LANDGRAF (2008) state that when related to human consumption, microbial loads in foods with a count of 6 log₁₀ CFU/g should be considered suspicious due to the risk of the presence of spoilage agents and pathogens that can unfavorably alter the sensory, nutritional, and sanitary characteristics.

The standard count in molds and yeast plates varied between 3.9 and 7.19 log₁₀ CFU/g, with a low standard deviation between repetitions. SOUZA et al. (2014) found a lesser variation in contamination, between 4.7 and 5.7log₁₀ CFU/g. Despite not having national legislation for maximum limits of molds and yeasts, some states, like São Paulo, in

their Sanitary Code (1992) determine in sausages a maximum of 3 de 3 $\log_{10}$ CFU/g (3×10^3 CFU/g).

This concern arises from the deteriorating and toxicological potential of fungi that may be present in food. WIGMANN et al. (2015) conducted a study on spoilage fungi present in chicken nuggets and verified the presence of fungal species capable of producing toxic metabolites, highlighting the importance of investigating the presence of fungi in food.

Yeasts in meat products vary quantitatively during the manufacturing phases, and these changes are inherent to the origin of the raw material and the production environment (FLORES et al., 2015).

In 87% (13/15) of the samples evaluated, total coliform growth was found in values ranging from 3.6 to >1100 NMP/g. Concerning the presence of coliforms at 45°C (thermotolerant), ANVISA Collegiate Board Resolution N° 12 (BRAZIL, 2001) determines for meat sausages the maximum limit of 10^3 NMP/g. Thus, 93% (14/15) of the collected samples met the criteria of the current legislation in this quality parameter. The presence of coliforms indicates the hygienic-sanitary conditions of foods in the processing, storage, and commercialization phases (SOUZA et al., 2014).

BEZERRA et al. (2012) evaluated the microbiological quality of Tuscan sausages sold in Mossoró – RN and found that 100% of the samples met the requirements of RDC n° 12. ADAMI et al. (2015) analyzed the presence of coliforms in sausages sold in the southern Rio Grande do Sul and found that 54.5% (18/33) did not meet the standard. Câmara and NASCIMENTO (2015) obtained 19.7% (14/71) of their samples not meeting the microbiological standard when investigating sausages sold in Mato Grosso (MS).

The results indicate the absence of *Salmonella* spp. in all analyzed samples as indicated by the legislation. This is important from the point of view of public health since *Salmonella* spp. is one of the main pathogens causing food-borne diseases (LAN, REEVES and OCTAVIA, 2015).

Regarding the parasitological evaluation, we did not find helminths eggs or larvae in the samples, demonstrating that the evaluated sausages have a satisfactory quality for this item. The presence of helminth eggs and/or larvae indicates poor hygienic-sanitary quality and reveals a possible occurrence of contamination in handling practices, providing potential and real risk of human infection LEÃO et al. (2015) requiring intervention in health education of food producers and handlers (MELO et al., 2021).

In a study with intestinal parasites by ANTUNES et al. (2020) *Ascaris lumbricoides* were the most frequent helminth. This could be related to egg resistance at high and low soil

temperatures, which may facilitate its survival and dissemination. This helminth is considered a major concern in public health, as it is estimated to be present in 1/4 of the world population and can cause severe and fatal clinical conditions (FRIAS, SILVA and TOZATO, 2012).

The results of the evaluated physicochemical components are shown in Table 2. The pH of the samples ranged from 5.78 to 6.61. According to MANTOVANI et al. (2011), the pH for meat products should vary between 5.4 and 6.2. Thus, only 33% (5/15) are within the expected. High pH values enable considerable microbial growth, so microbial changes develop more quickly in food (DUARTE and GRAFF, 2016).

Both internal (intrinsic) and external (extrinsic) factors can contribute to microbial growth in products (SILVA JÚNIOR, 2014). Thus, the pH must be acidic enough to produce nitrogen oxide from nitrite and consequently to develop a pink color, which is characteristic of sausages when it joins with myoglobin (COVENTRY and HICKEY, 1991).

Current legislation (BRAZIL, 2000) requires the maximum moisture content to be 70%. In the present study, the evaluations of this parameter presented an average of 65.22%, ranging from 60.02 to 69.98%, confirming the results of a study about fresh sausages by BORBA et al. (2012). However, another study performed with cuiabana chicken sausage found mean values of 72.14%, emphasizing that high moisture in processed meat products may be associated with excess additives to retain moisture (CARVALHO et al., 2010).

Table 2: Results of the physicochemical analysis of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN

Sample	pH	Moisture (%)	Titrateable acidity (%)
1	6,38±0,03	60,02±3,84	3,64±0,24
2	6,38±0,04	60,03±3,78	2,43±0,09
3	6,61±0,00	61,79±3,52	1,89±0,13
4	6,32±0,02	68,68±1,04	3,29±0,06
5	6,59±0,02	68,11±2,25	1,52±0,04
6	5,78±0,15	64,58±3,36	3,47±0,03
7	6,52±0,02	63,19±9,60	1,51±0,32

8	6,38±0,01	69,98±2,35	2,33±0,12
9	6,51±0,02	64,65±0,99	3,42±0,11
10	6,21±0,02	63,36±5,38	3,17±0,17
11	6,16±0,06	64,37±2,65	7,39±0,60
12	6,27±0,04	69,55±2,11	7,15±0,32
13	6,16±0,01	69,38±1,15	7,50±0,46
14	6,40±0,05	62,08±3,62	6,02±0,38
15	6,12±0,02	68,44±0,70	9,46±1,23

Results were expressed as means $\pm$ standard deviation of three replicates.

The titratable acidity ranged from 1.51 to 9.46%, an average of 4.28%. Determining acidity is important for the evaluation of the processing and conservation status of foods since the change in this parameter can be related to natural compounds in the food by organic acids formed during fermentation or added during processing, or even be a result of food spoilage (VIEIRA and RODRIGUES, 2019).

The cooking loss (CL) of the evaluated samples had an average of 37.74%, as described in Table 3. SOARES et al. (2018) research with fresh country chicken sausages found an average of 32.32; 41.14 and 40.17% for formulations with skin, fat and mixed, respectively.

Table 3: Results of the physical analysis of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN

Sample	CL¹ (%)	WHC² (%)	SF³ (kgf g⁻¹)
1	33,41±0,43	49,66±3,95	1,32±0,31
2	33,75±2,07	32,46±5,57	2,15±0,19
3	33,96±0,39	40,77±4,49	2,13±0,30
4	37,10±0,64	43,35±1,85	1,72±0,61
5	37,99±1,91	52,45±3,43	1,20±0,16

6	36,63±1,04	45,21±5,87	2,33±0,18
7	40,06±1,23	37,21±2,89	1,86±0,80
8	34,21±1,83	45,86±3,64	1,60±0,21
9	38,53±1,87	35,55±6,75	2,02±0,45
10	46,11±1,48	44,29±1,69	2,03±0,92
11	38,77±0,82	43,54±1,84	2,43±0,21
12	43,46±2,96	49,95±7,48	1,75±0,31
13	37,56±1,30	46,45±3,84	1,79±0,67
14	34,53±3,79	55,07±3,82	1,61±0,09
15	40,01±0,44	36,31±8,66	1,74±0,18

¹Cooking Loss; ²Water-holding capacity; ³Shear force. Results were expressed as means ± standard deviation of three replicates.

In the present work, samples 1 and 2 were the ones that obtained the lowest CKL, correlating with the moisture parameters that were also smaller for these samples, as already presented in Table 2.

The WHC in the present study had an average of 43.87%. According to MONTE et al. (2012) the water retention capacity in the meat structures influences the CL. The higher the WHC, the lower the weight loss during cooking. However, in this study, there was no such correlation, so some extrinsic factors such as chicken rearing qualities, product processing conditions, temperature, heat stress, and rearing density can affect the water retention capacity of the final product (MENDES and KOMIYAMA, 2011).

The shear force ranged from 1.20 to 2.43, obtaining an average of 1.84. When evaluating the physicochemical characteristics of chicken sausage FRANCISCO et al. (2013) found an average of 1.66.

ALVES et al. (2016) in a study using broiled chicken breasts, found that characteristics such as lower water holding capacity of chicken breast meat correlated with lower final pH. However, we can observe that in the present research this correlation did not

exist, certainly due to different methods of processing and/or storage of the evaluated sausages.

In a study by SILVA et al. (2008) on the influence of the use of additives in chicken sausages, they found that the use of additives increased WHC and reduced CL in sausages. Also, they reported that in cooked meat products, proteins increase water binding by coagulation and denaturation, forming a gel that closes the pores, preventing water loss.

The parameters water holding capacity, cooking loss, and shear forces are related to the amount of water present in the meat since it causes the juiciness and tenderness of the product. Thus, these factors are decisive for consumer acceptance, preference, and satisfaction (SOUZA, BRESSAN and PÉREZ, 2004).

The physical variables analyzed for color determination (L^* , a^* , and b^*) are described in Table 4.

Table 4: Results of the color attributes of fresh chicken sausages sold in bulk in Mossoró - RN

Sample	a^*^1	b^*^2	L^*^3
1	1,93±0,55	23,03±1,67	51,10±5,32
2	13,43±5,64	23,83±4,66	55,40±5,97
3	5,90±2,14	26,73±3,04	57,50±1,95
4	3,10±0,17	25,20±0,95	54,00±3,52
5	6,43±2,33	21,83±2,44	56,10±3,28
6	7,07±0,55	22,90±0,46	47,63±2,76
7	6,00±2,57	27,93±5,13	54,53±3,96
8	6,03±3,93	25,40±3,05	54,83±8,01
9	8,57±2,46	24,90±2,97	54,70±2,26
10	6,60±2,95	24,47±7,84	57,43±6,52
11	7,01±0,78	19,89±1,27	51,90±0,59
12	6,65±1,22	18,38±1,08	53,24±1,19
13	7,42±1,08	15,88±0,86	50,07±1,65
14	9,08±0,37	23,91±1,56	53,53±0,70
15	5,83±0,99	18,10±0,78	53,31±1,22

¹Green/red; blue/yellow; ³ Luminosity. Mean followed with standard deviation.

As can be seen in Table 4, the values of b^* (yellowing) 22.83 were higher than the values of a^* (redness) 6.74, indicating a greater yellow color than for NASCIMENTO et al. (2012) indicates that the product has a brown and whitish color, which is equivalent to the color of chicken sausage. Regarding the L^* parameter, an average of 53.68 was observed, corroborating BENEDICTI, SANTOS and DROVAL (2018), signaling a predisposition to white coloration.

In addition to several factors, the increase of substances during processing can also induce changes in the parameters evaluated for color and also become barriers for microorganisms (SOARES, SILVA and GÓIS, 2017 and VENTURINI et al., 2011).

CONCLUSION

The fresh chicken sausages sold in bulk in the city of Mossoró-RN presented satisfactory quality for most of the evaluated parameters. However, it is necessary to minimize deteriorating bacteria and fungi in chicken sausage, given its perishability, which can compromise its shelf life. Thus, it is essential to intensify care in processing, storage, and marketing to avoid the proliferation of unwanted microorganisms.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the coordination for the improvement of higher education personnel – CAPES.

REFERENCES

- ADAMI, F.S.; BOSCO, S.M.D.; ALTENHOFEN, G.; SOUZA, C.F.V.; OLIVEIRA, E. C. Evaluation of the microbiological quality of sausages and cheeses. Pedagogical booklet, v. 12, no. 1, p. 46-55, 2015.41 26.
- ADOLFO LUTZ INSTITUTE. Analytical Standards of the Adolfo Lutz Institute. v. 1: Chemical and Physical Methods for Food Analysis, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 78-79.
- ALVES, M.G.M.; ALBUQUERQUE, LF; BATISTA, A.S.M. Quality of Broiler Meat. *Essentia*, Sobral, v. 17, no. 2, p. 64-86, 2016.
- ANTUNES, R.S.; SOUZA, AP; XAVIER, E.F.P.; BORGES, P.R. Intestinal parasitosis: prevalence and epidemiological aspects in homeless people. *RBAC*. 2020;52(1):87-92. <http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.202000894>
- APHA - American Public Health Association. Compendium of the methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington: APHA, 2001, 676 p, <http://dx.doi.org/10.2105/MBEF.0222>
- BENEDICTI, C.M.; SANTOS, L.R.; DROVAL, A. A. Use of powdered celery (*Aipium graveolens*) in the processing of Tuscan sausage. *Brazilian Journal of Food Research*, Campo Mourão, vol. 9, n. 1, p. 25-40, 2018, <http://dx.doi.org/10.3895/rebrapa.v9n1.4082>
- BEZERRA, M.V.P.; ABRANTES, M.R.; SILVESTRE, M.K.S.; SOUSA, E.S.; ROCHA, M.O.C.; FAUSTINO, J.G.; SILVA, J.B.A. Microbiological and physicochemical evaluation of Tuscan sausage in the municipality of Mossoró, RN. *Archives of the Biological Institute*, v. 79, n.2, p. 297-300, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1808-1657201200020002>
- BORBA, H.; SCATOLINI-SILVA, A.M.; GIAMPIETRO-GANECO, A.; BOIAGO, M.M.; SOUZA, P. A. Physicochemical and sensory characteristics of fresh sausage from cull birds prepared with different natural antioxidants. *Brazilian Journal of Animal Health and Production*, v.13, n.2, p. 360-370, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402012000200006>
- BRAZIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Manual for the Collection of Samples of Products of Animal Origin. Animal Products Inspection Department. Brasília. Version 03. November/2019. Available at: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/manual-de-coleta-de-amstras-julho-2017.pdf>. Accessed on December 21 2019.
- BRAZIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Normative Instruction No. 4, of March 31, 2000. Approves the Technical Regulations for the Identity and Quality of Mechanically Separated Meat, Mortadella, Sausage and Sausage. *Official Gazette of the Federative Republic of Brazil*, Brasília, DF, 5 Apr. 2000. Section 1, p. 6.
- BRAZIL. National Health Surveillance Agency. Resolution RDC No. 12 January 2, 2001. Technical regulation on microbiological standards for food and its annexes I, II. *Official Gazette of the Union*, Executive Branch, Brasília, January 10, 2001.

BRAZIL. Normative Instruction No. 62, of August 26, 2003. Official Analytical Methods for Microbiological Analysis for the Control of Products of Animal Origin and Water. Official Gazette of the Union, Brasília – DF, September 18, 2003.

CAMERA, S.A.V.; NASCIMENTO, C. B. Microbiological Evaluation of Fresh Sausage. Scientific Station Magazine, v. 7, p. 1 - 14, 2015.

CARDOSO, A.L.S. FOR; TESSARI, E.NC, CASTRO AGM, KANASHIRO AMI. Search for salmonella spp., total coliforms, fecal coliforms and mesophiles in chicken carcasses and products. Inst. Biol., v. 67, n.1. 2000. ISSN 1808 – 1657.

CARVALHO, A.C.F.B.; CORTEZ, A.L.L.; SALOTTI, B.M.; BÜRGER, K.P.; VIDAL MARTINS, A. M. C. Presence of mesophilic, psychrotrophic and coliform microorganisms in different samples of poultry products. Archives of the Biological Institute, v. 72, no. 3, p. 303-307, 2005.

CARVALHO, C.C.P.; LOPES FILHO, F.; HOFFMANN, F.L.; ROMANELLI, PF History and technological aspects of cuiaban sausage processing. Instituto Adolfo Lutz, v. 69, no. 3, p. 428-433. 2010.

COVENTRY, J.; HICKEY, M.W. Groth characteristics of meat start cultures. Meat Science, v. 30, no. 1, p. 41-48. 1991. [http://dx.doi.org/10.1016/0309-1740\(91\)90033-M](http://dx.doi.org/10.1016/0309-1740(91)90033-M)

DUARTE, D.A.; GRAFF, T.B.A. Influence of Different Types of Packaging on the Stability of Fresh Sausage. Food Hygiene, v. 30, no. 260/261, p. 109 - 115, 2016.

DUTRA JUNIOR WM, SILVA AMD. Food Production: Processing of meat and meat products. Recife: CODAI, 2013, 215 p.

EATON AD, CLESCERI LS, GREENBERG AE. Standard methods for the examination of water and wastewater, 19 ed. Washington: American Public Health Association, 1995. <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.51.6.940-a>

EVANGELIST J. Food technology. 2nd ed. São Paulo: ATHENEU, 2008.

FARTH JC, Lima VY. Microbiological evaluation of colonial salami sold in open markets in Toledo, PR. Food hygiene, v. 32, no. 276-277, p. 74-79, 2018.

FLORES, M.; CORRAL, S.; CANO-GARCIA, L.; SALVADOR, A.; BELLOCH, C. Yeast strains as potential aroma enhancers in dry fermented sausages. International Journal of Food Microbiology, n. 212, p. 16–24. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.205.02.028>

FRANCISCO, N.S.; ALTEMIO, A.D.C.; SANTOS, L.N.B.; GARCIA, R.G.; SAPATERRO, G. A. Physical-Chemical Characteristics of Chicken Sausage Made with Wheat Fiber and Bovine Collagen. Biosphere Encyclopedia, Knowledge Center - Goiânia, v.9, n.17; for. 2013. FRANCO, B.D.G.M, LANDGRAF, M. Food microbiology. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

FRIAS, A.A.I.; SILVA, J.B.; TOZATO, H. C. Occurrence of helminth eggs in vegetables sold in the city of Apucarana (PR). *Semi-scientific biol. health*;33(1):35-42,2012.
<https://doi.org/10.5433/1679-0367.2012v33n1p35>

HAMM, R. (1960). Biochemistry of meat hydration. *Advanced Food Research*, 10, 335-362.

HOFFMANN, R.P. *Diagnosis of Veterinary Parasitism*. Porto Alegre: Editora Sulina, 156p., 1987.

LAN R.; REEVES, P.R.; OCTAVIA, S. Population structure, origins and evolution of major *Salmonella enterica* clones. *Infection Genetics and Evolution*, n. 9, v. 5, p. 996-1005, 2009.
<https://doi.org/10.1016/j.meegid.2009.04.011>

LEÃO, S.C.; BARRETO, D.M.; RIBEIRO, V.C.; SANTANA, R.F.; MELO, C.M.; LIMA, A.S.; BATISTA, M.V.A. Microbiological and Parasitological Quality of Ground Beef Marketed in Aracaju/SE. *Brazilian Journal of Food Research* v. 6, no. 2, p. 15 – 22. 2015.
<http://dx.doi.org/10.14685/rebrapa.v6i2.213>

MANTOVANI, D.; CORAZZA, M.L.; SON, L.C.; COSTA, S. C. Sanitary Sanitary Evaluation of Fresh Sausages after Sanitary Inspection Carried out by Federal, State and Municipal Agencies in the Northwest Region of Paraná. *Health and Research Magazine*, vol. 4, no. 3, p. 357-362, Sep/Dec. 2011 - ISSN 1983-1870.

MELO, A.K.M.; SILVA, T.A.; COSTA, V.O.; LIBERA, L.S.D.; Gómez-Hernández, C.; OLIVEIRA, K.R.; CEMBRANELLI, S.B.S.; OLIVEIRA, S.M.A.; NUNES, P.L. Parasitological analysis of *Lactuca sativa* in open markets in Nova Glória, Goiás, Brazil. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.5, p. 44431-44447 May 2021.
<http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n5-051>

MENDES, A.A.; KOMIYAMA, C. M. Broiler management strategies for carcass and meat quality. In: *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 40, p. 352-357, 2011.

MINOLTA. Precise color communication: color control from feeling to instrumentation. Ramsey: Minolta Corporation Instrument Systems Division. 1994. 49p.

MONTE, A.L.S.; GONSLVES, H.R.O.; VILLARROEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A.B.D. Meat quality from goats and sheep: a review. *Agrop Scientific Semiarid*.2012;8(3):11-7

MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; GARRUTI, D.S.; ZAPATA, J.F.F.; BORGES, A. S. (2007) Physical and sensory meat quality parameters of crossbred kids of different genetic groups. *Food Science and Technology Magazine*, 27(2), 233-238.

NASCIMENTO, R.S.; FONSECA, A.B.M.; FRANCO, R.M.; MIRANDA, Z.B. Fresh sausages made with ostrich meat: physicochemical characteristics. *Rural Science*, v.42, n.1, p.184-188, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000100030>

OLIVEIRA, C.A.F.; GERMANO, P. M. L. Study of the occurrence of enteroparasites in vegetables commercialized in the metropolitan region of São Paulo - SP, Brazil: II - Survey of

intestinal protozoa. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, v. 26, no. 5, p. 332-335, Oct. 1992.
<https://doi.org/10.1590/S0034-89101992000500006>

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; GARDEN, P.O.; OSORIO, C.; OSORIO, M.; GARDEN, P.; OSÓRIO, J.; OSORIO, M.; OSÓRIO, J.; OSÓRIO-KEESE, M.; JARDIM, P.C.B.V.; OSÓRIO, R.A.L.; OSÓRIO, J.C.S. (1998). Methods for evaluation of sheep meat production: in vivo, carcass and meat. Federal University of Pelotas. University Publisher. 107p.

REBOUÇAS, C.K.O.; SOARES, K.M.P.; ROCHA, A.C.P.; GOMES, H.A.N.; BEZERRA, A.C.D.S. Parasitological diagnosis of coriander (*Coriandrum sativum* L.) marketed in the Municipality of Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, e31996489, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6489>

REBOUÇAS, L.O.S.; FIGUEIREDO, J.P.V.; ALVES, V.C.F.; CAMPELO, M.C.S.; OLIVEIRA, PV; SOUZA, J.T.; FIRMINO, S.S.; PEREIRA, G.S.; SILVA, J.B.A.; LIMA, P. O. Different salting processes in the quality of tilapia fillets (*Oreochromis niloticus*). *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, e1029108251, 20 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8251>

SÃO PAULO (State). Health Department. Sanitary Code: Decree No. 12.342 of September 27, 1978: regulation of health promotion and recovery within the scope of the State Health Department (revised and updated until December 1990. 5th ed. São Paulo: IMESP, 412p, 1992.

SILVA JM, Colombo SG, Bachini TV. Management Model for Optimizing the Yield of Natural Wraps in the Manufacturing of Fresh Type Pork Sausage. *Latin American Journal of Innovation and Production Engineering*, v. 4, no. 5, p. 124 – 139, 2016.
<http://dx.doi.org/10.5380/relainep.v4i5.38383>

SILVA JÚNIOR, E. A. Hygienic-sanitary Control Manual in Food Services. 7. ed. São Paulo: Varela. 693p. 2014

SILVA, L.P.; LOPES, M.M.; MANO, S.; MÁRSICO, E.T.; CONTE-JÚNIOR, C.A.; TEODORO, A.J.; GUEDES, W. S. Influence of polyphosphate addition in chicken sausage. *R. bras. Ci.Vet.*, v. 15, no. 1, p. 50-55, Jan./Apr. 2008.
<http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.196>

SOARES KMP, SILVA JBA, GÓIS VA. Meat and Meat Products Quality Parameters: A Review. *Food Hygiene*, v. 31, no. 268-269, 2017.

SOARES, A.J.; LIMA, J.L.; ROCHA, T.C.; ARCHANGEL, N.M.O.; BEZERRA, T.K.A.; MADRUGA, M. S. Elaboration and physicochemical characterization of fresh sausage from free-range chicken. IV National Meeting of Agroindustry November 27th to 30th, 2018.

SOUZA XR, BRESSAN MC, PÉREZ JRO. Effects of genetic group, sex and slaughter weight on the physicochemical properties of growing lamb meat. *Food Technology Science* 2004;24(4):543-49. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612004000400011>

SOUZA, M.; PINTO, F.G.S.; BONA, E.A.M.; MOURA, A. C. Hygienic-sanitary quality and prevalence of Salmonella serovars in handcrafted and inspected fresh sausages sold in western Paraná, Brazil. Archives of the Biological Institute, v. 81, no. 2, p. 107-112, 2014.

<http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657000772012>

STEFANELLO FS, Gentleman CP, Ludtke FL, Silva MS, Fries LLM, Kubota EH. Effect of addition of mushroom extract of the sun in pork sausage and evaluation of the oxidative and microbiological stability of the product. Semina: Agricultural Sciences, v. 36, no. 1, p. 171-186, 2015. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n1p171>

TAKAYANAGUI, O.M.; CAPUANO, D.M.; OLIVEIRA, C.A.D.; BERGAMINI, A.M.M. OKINO, M.H.T.; CASTRO E SILVA, A.A.M.C.; OLIVEIRA, M.A.; RIBEIRO, E.G.A.; TAKAYANAGUI, A.M.M. Assessment of contamination of vegetable gardens after the implementation of the inspection system in Ribeirão Preto, SP. Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine, vol. 40, no. 2, p. 239–241, 2007.

VENTURINI, AC; CAVENAGHI, A.D.; CASTILLO, C.J.C.; QUINONES, E. M. Sensory and microbiological evaluation of uncured fresh chicken sausage with reduced fat content. Food Science and Technology, v. 31, no. 3, p. 629-634, 2011.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612011000300012>

VIEIRA, G.N.; RODRIGUES, R. S. Development of fresh pork sausage with pineapple. Revista Thema v.16 n.4 2019. <https://doi.org/10.15536/thema.V16.2019.878-893.1025>

WARRIS, P.D. (2003). Science of meat. Zaragoza: Acribia. 320p.

WIGMANN EF, SACCOMORIA F, BERNARDI AO, FRISVAD JC, COPETTI MV. Toxigenic penicillia spoiling frozen chicken nuggets. Food Research International, v. 67, p. 219-222, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.11.025>