

INFLUÊNCIA DO TIPO DE ENVOLTÓRIO (TRIPA) SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DA LINGUIÇA CALABRESA DURANTE O ARMAZENAMENTO

INFLUENCIA DEL TIPO DE ENVASE (FUNDA) EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA SALSICHA DE CALABRESA DURANTE EL ALMACENAMIENTO

INFLUENCE OF THE TYPE OF WRAPPING (CASING) ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF THE CALABRIAN SAUSAGE DURING STORAGE

Camila Theodoro de Lima Takao¹; Jéssica Luana Guimarães de Oliveira²; Marieli de Lima³

DOI: <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0034>

RESUMO

A linguiça calabresa é um derivado cárneo bastante apreciado pelos consumidores e pode ser embutida em tripas ou envoltórios, de fonte natural (a partir do intestino de bovinos e suínos) ou artificial (desenvolvida com polímeros comestíveis e não comestíveis). O envoltório também possui função protetora, e por isso, características como o tipo de material, cor e textura podem influenciar na estabilidade da linguiça calabresa. Assim, este trabalho avaliou as propriedades físicas da linguiça calabresa embutida em envoltório natural salgado de bovino e envoltório artificial de colágeno, armazenadas em temperatura ambiente por 90 dias. Para isso, foram utilizadas amostras de linguiças calabresa de um frigorífico da região de Patos de Minas – MG, que foram avaliadas durante o período de 0, 18, 36, 54, 72 e 90 dias quanto a cor instrumental (L^* , a^* e b^*), pH, textura instrumental (força de cisalhamento, em N/g) e umidade. O envoltório natural apresentou alterações na luminosidade (L^* de 37,28-51,01), pH (6,21-5,92) e força de cisalhamento (105,80-60,18 N/g) ao longo do tempo, sem diferença significativa para a umidade (51,34 - 50,79 %). Para o envoltório artificial, foram observadas mudanças na luminosidade (L^* de 41,33-55,59), pH (6,22-5,87), umidade (52,47- 41,75 %) e força de cisalhamento (72,29-50,82 N/g) no decorrer das análises. Foi possível observar que a utilização de diferentes envoltórios proporcionou uma cor levemente mais escura para as linguiças com envoltório natural salgado de bovino e não interferiu no pH e na umidade das amostras. Da mesma forma, o tipo de envoltório não influenciou significativamente na força de cisalhamento, sugerindo um desempenho semelhante na aplicação em produtos embutidos cozidos. Portanto, ambos os envoltórios são recomendados para a produção de linguiça calabresa.

Palavras-chave: Envoltório natural. Envoltório artificial. Colágeno. Embutidos cárneos cozidos. Armazenamento.

RESUMEN

La salchicha de Calabria es un derivado cárnico muy apreciado por los consumidores y puede ser embutido en tripas o tripas, de fuentes naturales (de los intestinos de bovinos y porcinos) o de fuentes

¹ Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – *campus* Patos de Minas, camilatakao2018@ufu.br

² Mestrado em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – *campus* Patos de Minas, jessica.guimaraes@ufu.br

³ Doutora em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – *campus* Patos de Minas, marieli@ufu.br

artificiais (desarrolladas con polímeros comestibles y no comestibles). El envoltorio también tiene una función protectora, por lo que características como el tipo de material, color y textura pueden influir en la estabilidad de la salchicha de pepperoni. Así, este trabajo evaluó las propiedades físicas de la salchicha de Calabria embebida en una envoltura bovina salada natural y una envoltura artificial de colágeno, almacenada a temperatura ambiente durante 90 días. Para ello se utilizaron muestras de salchichas de Calabria provenientes de un matadero de la región de Patos de Minas - MG, los cuales fueron evaluados durante el periodo de 0, 18, 36, 54, 72 y 90 días para color (L^* , a^* y b^*), pH, textura instrumental (resistencia al corte) y humedad. La envoltura natural mostró cambios en la luminosidad (L^* de 37,28 a 51,01), pH (6,21 a 5,92) y fuerza de corte (105,80 a 60,18 N) a lo largo del tiempo, sin diferencia significativa para la humedad (51,34-50,79%). Para la envoltura artificial se observaron cambios en la luminosidad (L^* de 41,33 a 55,59), pH (6,22 a 5,87), humedad (52,47 a 41,75%) y fuerza de corte (72,29-50,82 N/g) durante el análisis. Se pudo observar que el uso de diferentes envolturas proporcionó un color ligeramente más oscuro para las salchichas con envoltura bovina salada natural y no interfirió con el pH y la humedad de las muestras. Asimismo, el tipo de envoltura no influyó significativamente en la fuerza de corte, sugiriendo un comportamiento similar en la aplicación en embutidos cocidos. Por lo tanto, ambas envolturas se recomiendan para la producción de salchichas de Calabria.

Palabras clave: Envoltura natural. Envoltura artificial. Colágeno. Salsichas de carne cocida. Almacenamiento.

ABSTRACT

Calabrian sausage is a meat derivative that is very popular with consumers and can be embedded in casings, from natural sources (such as from bovine and pig's intestines) or artificial sources (developed with edible and non-edible polymers). The sausage casing also has a protective function, and therefore, characteristics such as the type of material, color, and texture can influence the stability of the Calabrian sausage. Thus, this work evaluated the Calabrian sausage's physical properties embedded in natural salty bovine casings and edible collagen casings, stored at room temperature for 90 days. For this, samples of Calabrian sausages from Patos de Minas slaughterhouse um the region of Minas Gerais were used, which were evaluated during the period of 0, 18, 36, 54, 72 and 90 days for color (L^* , a^* and b^*), pH, instrumental texture (shear strength) and moisture. The natural casings showed changes in luminosity (L^* from 37.28 to 51.01), pH (6.21 to 5.92), shear force (105.80 to 60.18 N/g), with no significant difference for moisture (51.34-50.79%). For the artificial casings, changes were observed in luminosity (L^* from 41.33 to 55.59), pH (6.22 to 5.87), humidity (52.47 to 41.75 %) and shear force (72.29-50.82 N/g). It was possible to observe that the use of different casings provided a slightly darker color for the sausages with natural salted bovine casings and did not interfere with the pH and moisture of the samples. In the same way, the type of casings did not significantly influence the shear strength. Therefore, both casings are recommended for the production of Calabrian sausage.

Keywords: Natural casing wrap. Artificial casing wrap. Collagen. Meat sausages. Storage.

1. INTRODUÇÃO

A carne é considerada uma importante fonte de proteína para a alimentação e o seu processamento se iniciou desde a antiguidade, quando a humanidade começou a desenvolver interesse em conservar os alimentos utilizados para o próprio consumo (OLIVEIRA, 2005). Existe uma grande variedade de carnes, sendo uma delas a carne suína, cuja produção brasileira teve um crescimento em média de 7% ao ano de 2017 a 2021 (ABPA, 2022).

De acordo com a ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal), no ano de 2021, o Brasil foi responsável por uma produção de mais de quatro milhões de toneladas de carne suína, sendo o quarto

maior produtor mundial (ABPA, 2022; USDA, 2022). Ainda sobre o mercado mundial, os maiores países exportadores de carne suína são a União Europeia, Estados Unidos, Canadá, Brasil e México, tendo como maiores importadores China, Japão, México, Reino Unido e Coreia do Sul (ABPA, 2022; USDA, 2022).

A industrialização brasileira dos produtos de origem animal segue os padrões técnicos de identidade e qualidade concedidos pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e, dentre esses produtos, os embutidos cárneos são muito consumidos (BRASIL, 2000). As etapas de processamento desta cadeia produtiva contam com instalações adequadas dentro dos frigoríficos e variados equipamentos como misturadores, embutideiras e estufas de cozimento, além de diferentes tipos de envoltórios, embalagens e condimentos (SCHWERT, 2009).

Em relação aos embutidos cárneos de amplo consumo no país se destaca a linguiça que, de acordo com o anexo III da Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000 é definida da seguinte forma:

Produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e, submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

Além disso, uma variedade de linguiça frequentemente presente na alimentação das pessoas é a linguiça calabresa e, para o seu acondicionamento, os envoltórios utilizados tem como objetivo manter as suas propriedades funcionais e garantir a segurança ao consumidor, onde os naturais podem ser de origem suína, ovina ou bovina e os artificiais de colágeno, celulose ou termoplásticos sintéticos (REBECCHI et al., 2004).

Estes envoltórios, comumente denominados de tripas, possuem diferentes características em relação a aparência, permeabilidade e ao calibre, divergindo nas cores que cada um pode apresentar, no tempo necessário de hidratação antes de ser utilizado e na sua aplicação (SANTOS, 2006). Os envoltórios naturais, cuja origem vem da extração do intestino dos animais, são muito utilizados na produção em razão de suas propriedades sensoriais favoráveis, resultando em boa elasticidade, permeabilidade, maciez e uma aparência desejável ao produto. Sendo assim, contribuem de forma muito positiva, visto que possibilitam que os compostos que conferem sabor e aroma em relação a defumação e cozimento se dissipem em maior quantidade por meio do envoltório e da carne. Mas, existem diversas fontes de obtenção destes intestinos e muitos fatores que atuam nos seus atributos, o que vai variar de acordo com o animal, com sua alimentação e sua criação e, além disso, com a maneira como os envoltórios são tratados (HARPER et al., 2012).

Por outro lado, os envoltórios artificiais como os de colágeno, produzidos geralmente por meio do colágeno oriundo da pele, tendões e ossos de suínos e bovinos, possuem também suas vantagens como a uniformidade de tamanho, resistência e flexibilidade durante as etapas de produção, além de uma consistência melhor em relação ao peso líquido do produto. Isso acontece porque os envoltórios

naturais, como foi mencionado anteriormente, são derivados de fontes animais, podendo ter divergências na largura do intestino dos mesmos, o que influencia no enchimento das linguiças e, portanto, na sua uniformidade (DAMO, 2014).

Além disso, os envoltórios artificiais não precisam ser hidratados antes da sua utilização e possuem um tempo de armazenamento maior. Por fim, vale ressaltar que apesar dos envoltórios naturais serem comumente muito usados, essa tem sido uma grande questão, visto que os envoltórios artificiais ganharam espaço na indústria e possuem uma tendência de uso cada vez maior (DAMO, 2014).

As hipóteses deste estudo estão voltadas para a possível influência do tipo de envoltório sobre o desempenho e estabilidade da linguiça calabresa, enfatizando a grande importância desta matéria-prima na elaboração deste produto. Por isso, diante do exposto, este trabalho busca avaliar as alterações nas propriedades físicas da linguiça calabresa submetida a utilização de envoltório artificial de colágeno e natural bovino durante o armazenamento por 90 dias em temperatura ambiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Produtos Cárneos Cozidos

A produção e o consumo de carne, inclusive suína, tem crescido ao longo dos anos. Sendo assim, o desenvolvimento de novos produtos é uma demanda crescente, considerando também as diferenças de hábitos existentes em cada região. De acordo com a Portaria 1002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os produtos cárneos comercializados são divididos em dois tipos, industrializados e salgados (BRASIL, 1998), que estão demonstrados na Tabela 1:

Tabela 01 - Classificação de produtos cárneos.

Classificação	Definição
Industrializados	Produtos frescos embutidos ou não (linguiça); Produtos secos, curados e/ou maturados embutidos ou não (salame, presunto cru, presunto tipo Parma); Produtos embutidos cozidos ou não (mortadela, linguiça).
Salgados	Produtos salgados e crus (cudeguino); Produtos salgados cozidos (mortadela, salsicha)

Fonte: BRASIL, (1998).

Em continuidade, os embutidos cárneos mencionados acima são produtos muito comercializados e, de acordo com o artigo 288 do Decreto nº 9.013, de Março de 2017 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), são definidos como “todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis, curado ou não, condimentado, cozido ou não, defumado e dessecado ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga ou outra membrana animal”

(BRASIL, 2017).

Estes embutidos cárneos são divididos principalmente em crus e cozidos. Os embutidos cárneos frescos são os que não passam por tratamento térmico durante suas etapas de processamento, os cozidos são os que possuem o tratamento térmico como parte da cadeia produtiva para se obter o cozimento e para serem conservados sob refrigeração, como a linguiça calabresa presente neste estudo, e os crus e secos correspondem aos que passam pela desidratação parcial para que tenham uma conservação por um período maior (MIELE, 2006).

2.2. Linguiça calabresa

De acordo com o anexo III da Instrução Normativa nº4, de 31 de Março de 2000 e com as existentes classificações em relação a composição da matéria prima e das técnicas de fabricação presentes neste documento, a linguiça calabresa possui a definição apresentada abaixo:

É o produto obtido exclusivamente de carnes suína, curado, adicionado de ingredientes, devendo ter o sabor picante característico da pimenta calabresa submetidas ou não ao processo de estufagem ou similar para desidratação e ou cozimento, sendo o processo de defumação opcional (BRASIL, 2000).

Para o cumprimento do estabelecido pela Legislação Vigente, a produção de linguiça calabresa envolve uma cadeia produtiva desde a escolha dos ingredientes, equipamentos e conhecimento técnico das etapas de processamento e procedimentos, conforme estruturado a seguir:

2.3. Formulação e ingredientes da linguiça cozida

Na Instrução Normativa nº 4, de 31 de Março de 2000, é apresentado que, para linguiças cozidas, o teor máximo de umidade deve ser de 60%, o teor de gordura não deve ultrapassar 35%, o de cálcio (base seca) no máximo 0,3% e, para proteínas, o teor mínimo é de 14% (BRASIL, 2000).

Na linguiça calabresa, um dos tipos de linguiça que passa pelo processo de cozimento, será permitido a utilização de até 20% de CMS (Carne Mecanicamente Separada), desde que seja declarado no rótulo de forma clara ao consumidor a expressão "carne mecanicamente separada de ..." (espécie animal), além de ser obrigado constar na relação de ingredientes a expressão "contém ..." ou "com CMS (espécie animal)". Vale ressaltar que, a CMS usada poderá ser substituída por carnes de diferentes espécies de animais de açougue, até o limite máximo de 20% (BRASIL, 2000). Além disso, conta com ingredientes obrigatórios como carne de diferentes espécies de animais de açougue e sal, e ingredientes opcionais como gordura, água, proteína vegetal ou animal, açúcares, plasma, aditivos intencionais, aromas, especiarias e condimentos (BRASIL, 2000).

2.3.1 Massa da linguiça

Conforme Fonseca (2008), a matéria prima utilizada é inspecionada e aprovada para uso quando está dentro dos padrões de qualidade exigidos por legislação. Assim, é pesada e levada ao moedor com o objetivo de reduzir o seu tamanho, onde é acoplado um disco de moagem com o tamanho adequado ao tipo de linguiça, etapa ideal para garantir o emulsionamento da mistura. Em seguida, a matéria prima é transportada para o próximo equipamento, o misturador a vácuo, onde é colocado em conjunto os condimentos utilizados na linguiça calabresa e seus demais ingredientes, seguindo a ordem certa de adição, buscando se ter uma homogeneização adequada (MIELE, 2006).

2.3.2 Embutimento

A massa após sair do misturador, de acordo com Miele (2006) é encaminhada a embutideira vertical, com a programação adequada, para que se inicie o processo de introdução da massa no envoltório. Sendo assim, conforme vai acontecendo o embutimento, são colocados lacres nas extremidades da linguiça para que a carne não saia após o embutimento e é realizada a verificação da torção dos gomos. Além disso, as tripas utilizadas nesta etapa são selecionadas e, dependendo do seu material, quando são naturais, precisam passar por um processo de hidratação para posteriormente serem corrugadas, acopladas nos tubetes e levadas a embutideira, o que pode ter variações.

Em relação aos envoltórios utilizados no embutimento, eles podem ser naturais ou artificiais. Os envoltórios naturais, que eram antigamente a única opção, podem ser de origem suína, em que o intestino delgado é usado para tripas pequenas e o intestino grosso para tripas médias. Enquanto envoltórios a partir de bovinos são extraídos a partir do esôfago, intestino delgado, ceco e bexiga. Envoltórios deste tipo são bem permeáveis à umidade e a defumação e se adaptam a superfície do alimento, mas o tamanho irregular e as características higiênicas desfavoráveis são alguns dos fatores que oferecem dificuldades (LUCINE, 2009).

Os envoltórios artificiais podem ser de vários materiais como colágeno, celulose e material sintético. Os de colágeno, comestíveis e não comestíveis, possuem sua elaboração a partir de pele e couro e conferem maior uniformidade ao produto. As tripas de celulose possuem uma grande variação de tamanho e uma baixa carga microbiana. As tripas de plástico são impermeáveis a fumaça e umidade (DAMO, 2014).

2.3.3 Cozimento/defumação

Depois do embutimento, a linguiça calabresa, dependendo do tipo de envoltório utilizado, passa por um processo chamado de banho de fumaça, onde esta é diluída em água e, posteriormente, por um processo de cozimento através das estufas até que atinja uma temperatura de 72°C no centro da peça, lembrando que devem ser realizadas verificações de temperatura durante toda a etapa de cozimento (SCHWERT, 2009). Outro ponto importante a ser mencionado é que realizar aferições de peso antes e

depois das gaiolas de linguiça entrarem nas estufas de cozimento possibilita que se tenha um monitoramento adequado, permitindo o cálculo das quebras (perdas de umidade) e a verificação dos seus valores.

2.3.4 Resfriamento e embalagem

Ao chegar nas etapas finais as gaiolas de linguiça são levadas para a câmara de resfriamento por 24 horas ou até a temperatura do produto atingir 20 °C. Depois disso, são embaladas e encaminhadas para a estocagem, armazenadas em temperatura ambiente. Sendo assim, seguem para a comercialização (MIELE, 2006).

2.4. Propriedades físicas da linguiça calabresa

Atender as necessidades dos consumidores são grandes desafios enfrentados pelas indústrias, sendo necessário garantir a qualidade do produto, sua conservação e segurança e, para isso, existem pontos importantes a serem trabalhados (ABPA, 2017).

2.4.1 Cor instrumental

A cor é um atributo muito importante na determinação da qualidade dos alimentos, já que é um dos primeiros critérios avaliados na linha de produção e pelos consumidores nos mercados, influenciando na aquisição do produto (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2022). A cor desses produtos, em especial dos que passam pelo tratamento térmico como a linguiça calabresa, é resultado de uma reação envolvendo um aminoácido ou proteína com um carboidrato redutor que acontece no decorrer do cozimento (reação de Maillard), que atua no sabor, odor e na cor de determinados alimentos (BOBBIO; BOBBIO, 2006).

Então, a cor pode ser analisada em laboratório com a utilização de um equipamento chamado colorímetro, onde se tem uma programação com o sistema padrão L* a* b* determinado pela CIELAB (Comissão International for Illumination). O valor de L* se refere a luminosidade que pode variar de 0 a 100, onde 0 representa a cor preta e 100 a cor branca, o valor de a* mostra a variação entre a cor vermelha à verde e o valor de b* mede a variação entre amarelo e azul (OLIVO; OLIVO, 2005).

2.4.2 Teor de umidade

O teor de umidade, determinado como a quantidade total existente de água no alimento, também é um parâmetro importante, visto que está diretamente relacionado com segurança, qualidade e estabilidade dos alimentos, além do valor nutritivo e dos padrões de identidade e qualidade, envolvendo fatores como o crescimento microbiano e a deterioração (CUNHA, 2016; RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

A perecibilidade vai depender da quantidade de água usada durante o processo e da proporção

de carne magra existente no embutido, onde normalmente são adicionados em torno de 20 a 30% de água ou gelo em relação ao valor total que se tem de carne. A água é um componente importante, atuando na palatabilidade dos embutidos, influenciando de forma positiva na textura e na suculência do alimento quando usada nas proporções corretas, variando de acordo com a proteína presente na formulação para que a água adicionada fique retida no produto (LEÃES, 2019). Além disso, a água usada na formulação do produto deve ser o mais livre possível de contaminantes químicos, microbiológicos e de minerais (ITAL, 2003).

2.4.3 Textura instrumental

A textura pode ser vista como resultado da deformação de um alimento depois de passar pelo processo de mastigação (TEIXEIRA, 2009). Esse parâmetro influencia na identificação e na qualidade do alimento, sendo um fator muito importante que atua na escolha dos consumidores (SILVA, 2013).

Além disso, é válido dizer que a textura pode ser avaliada e determinada através de métodos instrumentais como, por exemplo, utilizando o texturômetro, que fornece resultados bons e rápidos (SILVA, 2013). Esse tipo de processo é comumente utilizado para averiguar a qualidade dos alimentos e para o desenvolvimento de novos produtos, fornecendo informações sobre a aceitabilidade do produto final pelos potenciais consumidores e consumidores (CRUZ, 2014).

2.4.4 pH

O pH da carne é muito importante não apenas por influenciar na microbiota que pode se desenvolver no produto, atuando de forma direta no estado de conservação dos mesmos, como também está relacionado com a cor e o sabor que a linguiça apresenta (ALMEIDA, 2005). Segundo a legislação, o pH considerado ideal para o consumo de produtos cárneos é entre 5,8 e 6,2, onde as carnes com o pH abaixo de 5,5 e acima de 6,4 não são apropriadas ao consumo (LAWRIE, 2005).

3. METODOLOGIA

As análises foram realizadas durante 90 dias, que se refere a validade da linguiça calabresa no seu período de armazenamento, com um intervalo de 18 dias entre elas, sendo no total 6 pontos experimentais. Para isso, foram utilizadas as linguiças calabresas produzidas em um frigorífico da mesorregião do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba. Três linguiças calabresas foram embaladas à vácuo em sacos plásticos contendo três linguiças oriundas de cada tratamento (Amostra 1: envoltório artificial de colágeno; Amostra 2: envoltório natural salgado de bovino) em cada embalagem, a fim de avaliar o impacto do uso de diferentes envoltórios na sua produção, totalizando 24 pacotes contendo 3 linguiças cada, ressaltando que todas as linguiças utilizadas nas análises foram retiradas do mesmo lote de fabricação, o que proporciona uma maior padronização das amostras.

A linguiça calabresa foi obtida por meio da fabricação em escala industrial conforme procedimentos descritos a seguir:

Os ingredientes (condimentos e carne suína) foram pesados. A carne suína foi moída e posteriormente encaminhada ao misturador, com adição dos condimentos utilizados na sua formulação. Então, foi encaminhada para o embutimento.

No embutimento, a massa que saiu do misturador e o envoltório utilizado foram levados a embutideira, mas é importante ressaltar que cada envoltório possui um tratamento diferente. No caso do envoltório artificial de colágeno, não foi necessário realizar o procedimento de hidratação, podendo ser levado diretamente à embutideira. O envoltório natural salgado de bovino foi previamente hidratado em água quente por um período de 15 a 20 minutos para, posteriormente, ser colocado no processo. E assim foi feito o embutimento para os dois tratamentos contando com a utilização de lacres nas extremidades das linguiças para evitar a saída da massa cárnea depois de embutir.

Após isso, as linguiças foram preparadas para as etapas de cozimento e defumação, onde também existem algumas diferenças em decorrência do tipo de envoltório usado. As amostras de linguiça calabresa com envoltório natural salgado de bovino passaram por um banho de fumaça, diluída em água, para posteriormente passarem pelo cozimento em estufas, o que não acontece para as linguiças calabresa com envoltório artificial de colágeno, já que os próprios envoltórios são coloridos, não passando pelo banho de fumaça.

Por fim, nas últimas etapas as linguiças foram conduzidas para a câmara de resfriamento durante um período em torno de 24 horas para, então, serem embaladas, estocadas em temperatura ambiente e comercializadas. É importante ressaltar que as linguiças utilizadas foram todas do mesmo lote de fabricação.

3.1. Especificações dos envoltórios

O envoltório artificial de colágeno possui um calibre de 38 mm, é comestível, colorido e, neste caso, possui uma curvatura. Como consta nas suas especificações da Empresa “A”, ele deve ser envolto por embalagens plásticas, acondicionado em caixas identificadas e embaladas, tendo uma barreira tripla contra umidade e contaminações. O seu transporte deve ser feito em local fechado e em boas condições de higiene, e o seu armazenamento é feito em local seco e fresco, sem incidência direta de luz.

O envoltório natural salgado de bovino, de acordo com a empresa “B”, é obtido através do intestino bovino, possui um calibre de 40/43 mm, a metragem do seu maço tem em média 30 metros, é tratado, limpo e acondicionado em salmoura. Sobre sua embalagem, os maços salgados devem ter as pontas amarradas com argolas de plástico, devem ser colocados em redes contendo 3 maços e acondicionados em bombonas plásticas que comportam 240 unidades cada, sendo essas bombonas forradas com embalagem plástica, lacradas e com um peso médio de 300 kg.

3.2 Avaliação das propriedades físicas da linguiça calabresa

3.2.1 Cor instrumental

A cor das amostras foi obtida através de um colorímetro Minolta, onde os parâmetros L^* , a^* e b^* foram avaliados, sendo “ L^* ” a luminosidade (0-preto a 100-branco), “ a^* ” a coordenada onde “-a” se refere a cor verde e “+a” a cor vermelha e “ b^* ” a coordenada onde “-b” diz respeito a cor azul e “+b” a cor amarela. Para avaliar a cor do produto foram utilizadas 2 amostras por linguiça, analisando a cor para o lado contendo a tripa e para o lado onde não se tem a presença de tripa, obtendo um total de 24 medidas de cor por dia de análise.

3.2.2 pH

O pH das amostras foi obtido através do uso de um pHmetro Hanna adequadamente calibrado e, para isso, foram feitas 3 medidas por pacote de linguiça, obtendo um total de 12 medidas para cada dia de experimento.

3.3.3 Teor de umidade

O teor de umidade da linguiça calabresa foi obtido através da metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2009). Para tal, 5 g das amostras foram submetidas à estufa de secagem à 105°C até se obter massa constante.

3.3.4 Textura instrumental - força de cisalhamento

A textura, expressa através da firmeza (N/g) foi determinada pela força de cisalhamento medida utilizando a probe Warner Bratzler Shear Force (WBSP), em texturômetro universal TAXT Plus (Stable Micro System, Surrey, UK), com calibração de uma célula de carga de 5 kg usando uma lâmina Warner Bratzler. As amostras de linguiça calabresa foram cortadas no formato cilíndrico com 4 cm de comprimento. Para a execução dos testes, a probe foi posicionada a uma distância da amostra de 35 mm, distância de penetração na amostra de 10 mm e força aplicada de 5 g. Foram realizadas medições em 3 pedaços de cada um dos pacotes usados em cada dia de análise, ou seja, com um total de 12 medidas para cada um dos seis dias de análises.

4.5 Análise estatística

Os dados obtidos a partir da avaliação da estabilidade foram submetidos ao teste de ANOVA e a comparação de médias para os fatores que apresentarem diferença significativa ($p < 0,5$) foram realizadas no software STATISTICA® 7.0. Os dados foram agrupados, avaliando: (a) a influência do tempo de armazenamento nas propriedades físicas da linguiça calabresa e (b) a influência do envoltório

(tripa) nas propriedades físicas da linguiça calabresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Cor instrumental

Em relação as análises realizadas de cor instrumental, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 2, para a luminosidade:

Tabela 2 – Luminosidade L* das análises de cor da linguiça calabresa embutida em envoltório de tripa bovina e de colágeno.

Tempo (Dias)	Cor (Luminosidade L*)	
	Bovina	Colágeno
0	37,28 ± 1,04 ^{a,bA}	41,33 ± 2,67 ^{aB}
18	43,33 ± 0,63 ^{a,bA}	52,54 ± 1,73 ^{a,bB}
36	28,40 ± 2,30 ^{aA}	40,79 ± 2,96 ^{aB}
54	51,50 ± 3,43 ^{a,bA}	31,63 ± 1,73 ^{aB}
72	50,76 ± 1,79 ^{a,bA}	45,98 ± 4,93 ^{a,bB}
90	51,01 ± 0,96 ^{bA}	55,59 ± 2,62 ^{bB}

Letras minúsculas iguais entre linhas e letras maiúsculas iguais entre colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na Tabela 2 são apresentados os valores de “L*” para cada amostra onde, para a linguiça que utiliza envoltório natural salgado de bovino, foram observados valores médios com diferença significativa ($p < 0,05$) entre o terceiro e o último dia de teste com aumento da luminosidade e, após esse período, não foi observado variações significativas. Para a que usa envoltório artificial de colágeno teve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os dias 0, 36 e 54 com o dia 90, também tendendo mais ao branco no último dia.

Ao comparar este parâmetro entre os dois tratamentos foi possível notar diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores para todos os dias de análise, tendo uma coloração mais escura a linguiça que usa tripa bovina nos três primeiros dias de análise e no último.

Mas, vale ressaltar que a linguiça calabresa possui toucinho na sua formulação e não tem uniformidade na quantidade de toucinho que vai em cada gomo, contendo linguiças com mais toucinho do que outras em ambos os processos. Portanto, as que possuíam mais toucinho tenderam a ter uma luminosidade maior, tendendo mais ao branco do que ao preto, o que pode ter influenciado nos resultados, como no dia 36 para a tripa bovina e no dia 54 pra a tripa de colágeno em relação aos demais. Além disso, a tripa natural passa pelo banho de fumaça líquida e, devido ao tipo de seu material, possui como característica ter maior permeabilidade a defumação. A tripa artificial já é colorida, não passando pelo banho de fumaça e não tem uma permeabilidade tão grande quanto a outra, o que pode justificar os valores encontrados (LUCINE, 2009).

Em outro trabalho como o de Schwert (2009) foi constatado que a utilização de fumaça líquida realmente proporcionou ao produto um aspecto levemente mais escuro, o que coincidiu com o resultado

deste presente trabalho, já que a linguiça com tripa bovina teve uma coloração mais escura. Além disso, Seganfredo et al., (2013) encontraram valores de “L*” de 49,77 a 60,96, semelhante a alguns deste estudo.

Em relação as análises realizadas de cor instrumental, foram obtidos os resultados apresentados na tabela a seguir (Tabela 3) para o parâmetro “a*”:

Tabela 3 – Parâmetro a* das análises de cor da linguiça calabresa embutida em envoltório de tripa bovina e de colágeno.

Tempo (Dias)	Cor (parâmetro a*)	
	Bovina	Colágeno
0	10,84 ± 2,65 ^{aA}	10,88 ± 2,53 ^{a,bA}
18	11,39 ± 2,28 ^{aA}	13,12 ± 1,66 ^{aA}
36	11,13 ± 0,94 ^{aA}	10,74 ± 1,86 ^{a,bA}
54	10,75 ± 1,06 ^{aA}	9,28 ± 1,64 ^{bA}
72	14,17 ± 1,62 ^{aA}	12,62 ± 2,87 ^{aA}
90	13,93 ± 0,80 ^{aA}	13,68 ± 1,16 ^{aA}

Letras minúsculas iguais entre linhas e letras maiúsculas iguais entre colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na tabela 3 estão os resultados para o parâmetro “a*”, onde para o envoltório bovino foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) apenas entre os dias 18 e 72 de análise, com maior tendência ao vermelho no dia 72, sem grandes alterações para o restante das análises. Enquanto para as linguiças embutidas com o envoltório de colágeno, a diferença significativa aconteceu entre os dias 36 e 54, com o dia 90, também com valores maiores ao longo do tempo. Em relação aos dois tratamentos sendo comparados, não se teve diferença significativa ($p > 0,05$) para nenhum dos dias, o que mostra que o tipo de tripa pode não ter influenciado no valor de “a*”.

De acordo com Soares, et al., (2018) em seu estudo notou-se que o processo de cozimento fez com que os resultados das linguiças fossem maiores para “a*” em relação às linguiças cruas, com todas as formulações tendendo à coloração vermelha, o que foi associado ao fato de que o processo de cocção de produtos cárneos gera compostos de cor escura que são consequência da Reação de Maillard. Isso justifica os maiores valores ao longo do tempo, já que a linguiça calabresa passa pela estufa de cozimento durante sua fabricação. Além disso, Venturini et al., (2011) mostra que a coloração vermelha da linguiça também é obtida pela adição de sais de cura, os quais fazem parte da formulação da calabresa. Vale ressaltar ainda que Seganfredo et al., (2013) encontraram valores de “a*” de 10,58 a 13,06, na faixa de alguns dos resultados deste estudo.

Em relação as análises realizadas de cor instrumental, foram obtidos os resultados apresentados na tabela a seguir (Tabela 4) para o parâmetro “b*”:

Tabela 4 - Parâmetro b* das análises de cor da linguiça calabresa embutida em envoltório de tripa bovina e de colágeno.

Tempo (Dias)	Cor (parâmetro b*)	
	Bovina	Colágeno
0	10,84 ± 2,65 ^{aA}	10,88 ± 2,53 ^{a,bA}
18	11,39 ± 2,28 ^{aA}	13,12 ± 1,66 ^{aA}
36	11,13 ± 0,94 ^{aA}	10,74 ± 1,86 ^{a,bA}
54	10,75 ± 1,06 ^{aA}	9,28 ± 1,64 ^{bA}
72	14,17 ± 1,62 ^{aA}	12,62 ± 2,87 ^{aA}
90	13,93 ± 0,80 ^{aA}	13,68 ± 1,16 ^{aA}

Letras minúsculas iguais entre linhas e letras maiúsculas iguais entre colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na tabela 4 estão apresentados os valores do parâmetro de cor “b*”, onde não foram verificadas nenhuma diferença significativa ($p > 0,05$) para as linguiças embutidas com tripa bovina, enquanto para a tripa de colágeno, foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) entre os dias 18, 72 e 90 com valores maiores, em relação ao dia 54. E, ao comparar os dois tipos de tripa, também não foi apresentado nenhuma diferença significativa ($p > 0,05$), ou seja, obtendo que o material da tripa não atuou neste parâmetro.

Assim como aconteceu com o parâmetro “a*”, o processo de cozimento pelo qual as linguiças passaram também forneceu maiores valores para o parâmetro “b*”, com uma maior tendência ao amarelo, para o estudo de Soares, et al., (2018). O mesmo pode ter acontecido neste trabalho para “b*” em relação as linguiças com envoltório artificial de colágeno, sendo justificado com o fato delas serem submetidas a estufa de cozimento. Além disso, Seganfredo et al., (2013) encontraram valores de “b*” de 7,10 a 9,47, semelhante a alguns deste trabalho.

4.2.pH

A Tabela 5 contém os resultados obtidos das análises de pH realizadas para os dois tipos de envoltórios utilizados:

Tabela 5 - Avaliação de pH da linguiça calabresa embutida em envoltório de tripa bovina e de colágeno.

Tempo (Dias)	pH Tripa Bovina	pH Tripa Colágeno
0	6,21 ± 0,02 ^{aA}	6,22 ± 0,02 ^{aA}
18	6,03 ± 0,02 ^{bA}	5,99 ± 0,01 ^{bB}
36	5,91 ± 0,03 ^{cA}	5,90 ± 0,03 ^{cA}
54	5,88 ± 0,07 ^{cA}	5,85 ± 0,04 ^{cA}
72	5,92 ± 0,05 ^{cA}	5,88 ± 0,08 ^{cA}
90	5,92 ± 0,03 ^{cA}	5,87 ± 0,02 ^{cB}

Letras minúsculas iguais entre linhas e letras maiúsculas iguais entre colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

De acordo com Mantovani (2011) os valores de pH considerados dentro da normalidade para os produtos cárneos variam entre 5,8 e 6,2 e, realizando uma comparação com os resultados das análises como um todo, é possível ver que os mesmos se encontram em concordância com este padrão.

Avaliando de forma separada cada um dos envoltórios, observa-se que para a tripa natural salgada de bovino foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) nos valores de pH do dia 0 para o dia 18, e do dia 18 para o dia 36, mas após esse período não houve diferença significativa entre os demais ($p > 0,05$). Sendo assim, de início ocorreu uma redução do pH e do terceiro dia em diante não se teve grandes variações. A mesma observação foi obtida para as linguiças que utilizaram o envoltório artificial de colágeno.

Segundo Duarte e Gräff (2016), a diminuição de pH está associada a proliferação de bactérias ácido lácticas que promovem acidificação devido a produção de ácido láctico, o que pode justificar a diminuição no início dos testes. Mas, isso não quer dizer que confere riscos microbiológicos, já que os valores estão dentro do padrão aceitável.

Além disso, ao fazer uma comparação entre cada um dos tipos de tripas, teve-se diferença significativa ($p < 0,05$) apenas no segundo e último dia de análise, apresentando valores menores para a linguiça que usa a tripa de colágeno. Então, dentre todos os dias de análise somente dois demonstraram essa divergência, e foi uma diferença muito pequena que aconteceu por causa do baixo desvio padrão, levando a pensar que o material de cada tripa não influenciou em seu pH. Estudos como o de Schwert (2009) encontrou valores de pH de 6,19 para linguiças calabresas submetidas processo de defumação e foram armazenadas em 5 e 20°C. Chinait (2019) em seu trabalho para linguiças cozidas e defumadas apresentou um valor médio de pH de 6,33 em suas análises, sendo um pouco acima dos encontrados neste trabalho.

4.3. Teor de Umidade

A tabela 6 contém os resultados obtidos das análises de umidade realizadas:

Tabela 6 - Percentual de umidade da linguiça calabresa embutida em envoltório de tripa bovina e de colágeno.

Tempo (Dias)	Umidade Tripa Bovina (%)	Umidade Tripa Colágeno (%)
0	51,34 ± 3,61 ^{aA}	52,47 ± 2,07 ^{aA}
18	51,61 ± 3,33 ^{aA}	52,01 ± 2,43 ^{a,bA}
36	46,93 ± 1,67 ^{aA}	49,33 ± 2,58 ^{a,bA}
54	45,75 ± 2,76 ^{aA}	50,70 ± 2,73 ^{a,bA}
72	49,98 ± 2,32 ^{aA}	51,11 ± 1,49 ^{a,bA}
90	50,79 ± 0,75 ^{aA}	41,75 ± 3,76 ^{bA}

Letras minúsculas iguais entre linhas e letras maiúsculas iguais entre colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Segundo a Instrução Normativa nº 4, de 31 de Março de 2000, é visto que, para linguiças cozidas, o teor máximo de umidade deve ser de 60% (BRASIL, 2000). Comparando com os resultados obtidos de uma forma ampla, tanto para a linguiça que utiliza envoltório natural salgado de bovino

quanto para a que usa envoltório artificial de colágeno, observou-se que os valores encontrados são inferiores ao máximo estabelecido pela legislação, o que pode indicar uma vida útil adequada para o produto, considerando que uma alta umidade favorece a proliferação de microrganismos e alterações fisiológicas (BEZERRA et al., 2012).

Ao avaliar o desempenho dos envoltórios quanto aos teores de umidade (%) obtidos para as linguiças calabresas que utilizam o envoltório natural apresentaram uma faixa de variação de $45,75 \pm 2,76$ (menor valor) até $51,61 \pm 3,33$ (maior valor) no decorrer dos 90 dias de análise, o que não mostrou uma diferença significativa ($p>0,05$), deduzindo que o aumento da umidade não promoveu grandes alterações. Para as amostras que usaram envoltório artificial os teores de umidade (%) obtidos foram de $41,75 \pm 3,76$ até $52,47 \pm 2,07$ ao longo deste mesmo intervalo de tempo, os quais demonstraram diferença significativa apenas entre o primeiro e último dia de análise ($p<0,05$), ocorrendo uma diminuição da umidade.

Segundo Toldrá (2002), os percentuais de água são menores quando se tem mais gordura, o que pode ter sido a causa da redução de umidade presente no último dia de teste da linguiça com envoltório de colágeno, já que foram vistas linguiças com maiores quantidades de toucinho do que outras durante as análises, não tendo uma distribuição uniforme em cada gomo, podendo ter acontecido neste dia a utilização de gomos com pouco toucinho. Mas, a embalagem também pode ser a justificativa dos resultados, a qual pode ter permitido a perda de umidade das linguiças por não apresentar uma propriedade de barreira tão alta, lembrando que a barreira é a capacidade de resistir a absorção ou evaporação de gases e vapores (SARANTOPOULOS, 2002).

Além disso, ao realizar uma comparação entre os dois envoltórios, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para cada dia de teste ($p>0,05$), o que indica que ambos não geraram perdas consideráveis de umidade para o produto e que o tipo de material não influenciou de forma significativa nos resultados.

De acordo com outros estudos, Cabassa (2022) encontrou em seu trabalho um valor médio de umidade de 47,09 % para a linguiça calabresa. Santos (2017), obteve um valor de 52,81 % para linguiça calabresa defumada *in natura*. Esses resultados são semelhantes aos valores obtidos neste trabalho, conforme foi apresentado na tabela acima.

4.4. Textura Instrumental - Força de Cisalhamento

A tabela 7 apresenta os resultados obtidos para a força de cisalhamento. Em relação a linguiça calabresa que utilizou envoltório natural bovino foi observado diferença significativa ($p<0,05$) entre o dia 0 com os dias 54, 72 e 90, e entre o dia 18 e 36 com o 54, com uma redução dos valores no final das análises. Enquanto para a linguiça que utilizou o envoltório artificial de colágeno se teve diferença significativa ($p<0,05$) entre os dias 18 e 36 com os demais, também com uma diminuição no final dos testes.

Tabela 7 – Força de cisalhamento da linguiça calabresa embutida em envoltório de tripa bovina e de colágeno.

Tempo (Dias)	Força de cisalhamento (N)	
	Bovina	Colágeno
0	105,80 ± 3,25 ^{aA}	72,29 ± 5,37 ^{aB}
18	80,61 ± 5,40 ^{a,bA}	95,54 ± 3,49 ^{bA}
36	93,44 ± 2,36 ^{a,bA}	94,49 ± 3,27 ^{bA}
54	59,20 ± 3,93 ^{cA}	48,99 ± 4,12 ^{aA}
72	73,68 ± 4,88 ^{b,cA}	44,26 ± 5,17 ^{aA}
90	60,18 ± 2,00 ^{b,cA}	50,82 ± 0,87 ^{aA}

Letras minúsculas iguais entre linhas e letras maiúsculas iguais entre colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A redução da força de cisalhamento apontaria a necessidade de uma força menor para cortar as linguiças ao longo dos dias de armazenamento, o contrário do esperado, pois no primeiro dia as massas estavam menos firmes do que nos outros, já que foi o dia da sua produção e, conforme o tempo passa se tem uma certa perda de água (RAMÍREZ et al., 2005). Mas, isso pode ser explicado por que muitas vezes as tripas não eram cortadas nos testes, principalmente as bovinas, elas escorregavam e acontecia o corte apenas das linguiças, o que interferiu nos resultados do teste, não tendo a resistência de corte esperada que as tripas oferecem.

Além disso, comparando um envoltório com o outro, é possível ver teve diferença significativa ($p < 0,05$) entre elas apenas no primeiro dia, levando a considerar que o tipo de material de cada uma não influenciou nos resultados em geral. Vale ressaltar ainda que Seganfredo et al., (2013) encontrou valores de 24,82 a 25,98 N para carne bovina, bem menores do que os resultados presentes.

5. CONCLUSÕES

A partir das análises foi possível observar que para o envoltório natural ocorreu aumento da luminosidade (L^* de 37,28-51,01), uma pequena redução de pH (6,21-5,92), diminuição da força de cisalhamento (105,80-60,18 N/g), mantendo a umidade uniforme (51,34-50,79%). Para o envoltório artificial foram obtidas as mesmas mudanças para luminosidade (L^* de 41,33-55,59), pH (6,22-5,87) e força de cisalhamento (72,29-50,82 N/g), mas com uma diminuição do teor de umidade das linguiças no decorrer do período de armazenamento (52,47-41,75%).

Em relação aos resultados acima, a alteração para a luminosidade era esperada devido a não uniformidade na quantidade de toucinho em cada amostra, o que também influenciou no teor de umidade, pois quando se tem mais pedaços de gordura na amostra tende-se a ter um menor teor de umidade. Mas, as embalagens também podem ter sido responsáveis pela perda da quantidade de água das linguiças. A redução de pH observada não foi acentuada, indicando estabilidade físico-química do produto no armazenamento. Além disso, durante o ensaio de força de cisalhamento, foi visto o comportamento elástico das tripas, principalmente para a tripa bovina, onde a mesma deslocou-se para os lados sem ser cortada, de forma que o corte da probe exerceu maior contato no conteúdo interno

(massa cárnea), não arreventando sempre a tripa, o que levou a menor força de cisalhamento ao longo dos testes.

Ao comparar os tratamentos, a utilização de envoltórios diferentes proporcionou uma cor levemente mais escura para as linguiças com envoltório natural salgado de bovino, não influenciou no pH das amostras e na umidade. Da mesma forma, o tipo de envoltório não atuou significativamente na força de cisalhamento. Em relação a análise de cor, a maior tendência ao preto para a tripa bovina era esperada pois ela passa pelo processo de banho de fumaça líquida e possui uma maior permeabilidade a defumação.

Portanto, ambos os envoltórios apresentaram mudanças nos parâmetros analisados ao longo dos 90 dias de armazenamento das linguiças, mas com poucas diferenças quando se realizou uma comparação entre os resultados de cada um, o que sugere que os dois envoltórios podem ser usados na produção de linguiça calabresa.

6. REFERÊNCIAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína. **CEOs das maiores agroindústrias de proteína animal do país debatem fatores de competitividade**. São Paulo, 30 agosto de 2017. Disponível em: < <http://abpa-br.com.br/noticia/ceos-das-maiores-agroindustrias-de-proteina-animal-do-pais> debatem-fatores-de-competitividade-2195>. Acesso em: 03 de jun. 2022.

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2022**. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-vf.pdf>.

ALMEIDA, O.C. **Avaliação físico-química e microbiológica de linguiça toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercados**. 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.

BEZERRA, M. V. P.; ABRANTES, M. R.; SILVESTRE, M. K. S.; SOUZA, E. S.; ROCHA, M. O. C.; FAUSTINO, J. G.; SILVA, J. B. A. Avaliação microbiológica e físico-química de linguiça toscana no município de Mossoró, RN. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.79, n.2, p.297-300, abr./jun., 2012.

BOBBIO, A, P.; BOBBIO, F. O. **Química do Processamento de Alimentos**. 3. Ed São Paulo: Varela, 2006. 143 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria n° 1002, de 11 de dezembro de 1998. Publicado **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 de março de 1998. Lista os produtos comercializados no país, enquadrando-os nas Sub-categorias que fazem parte da categoria 8 - Carnes e Produtos Cárneos.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 3, de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização Para o Abate Humanitário para Animais de Açougue**.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 4, de 31 de março de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal. RIISPOA. Decreto n° 9.013 de 20 de março de 2017. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 de março de 2017.

CABASSA, I. C. C. **VALIDAÇÃO TÉRMICA DO PROCESSO DE COZIMENTO DE LINGUIÇA TIPO CALABRESA EM ESTUFA UTILIZANDO LEITURAS DE TERMO-REGISTRADORES.** janeiro de 2022. repositorio.ifgoiano.edu.br, <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2375>.

CHINAIT, T. M. N. **Avaliação das barreiras aplicadas às linguiças cozidas e defumadas como investigação das causas de sua deterioração.** Orientador (a): Profa. Dra. Marta Mitsui Kushida. Dissertação (Mestrado) - Curso de zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74134/tde-05092019-162551/publico/ME9381638COR.pdf>. Acesso em: 31 de dez. de 2022.

CRUZ, Marcio. **Por que Você Precisa de um Texturômetro?.** Extralab, 2014. Disponível em: <<https://blogextralab.wordpress.com/2014/06/25/por-que-voce-precisa-de-um-texturometro/>>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

CUNHA, H. V.F. **A diferença entre Atividade de Água (Aw) e o Teor de Umidade nos alimentos.** 2016. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/diferenca-entre-atividade-de-agua-Aw-e-o-teor-de-umidade-nos-alimentos/>>. Acesso em: 03 de jul. 2022.

DAMO, F. **Estudo da aderência da proteína de embutidos cárneos em tripas plásticas.** Orientadora: Profa. Dra. Sandra Regina Salvador Ferreira. 2014. Dissertação de Mestrado – Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/333582.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2023.

FONSECA, Suellen I. Z. **Fábrica de industrializados: mortadela e linguiça tipo calabresa.** Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba-PR, 2008.

HARPER, B. A.; BARBUT, S.; LIMA, L. T. MARCONE, M. F. **Microstructural and textural investigation of various manufactured collagen sausage casings.** Food Research International, 49 (1) (2012), pp. 494-500.

ITAL. **Princípios do Processamento de Embutidos Cárneos.** CTC, Campinas, 2003.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne.** Porto Alegre, Artmed, 2005, 384p.

Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS). **Manual de Industrialização de Suínos.** 2014. Disponível em: https://abcs.org.br/wp-content/uploads/2020/06/manual-industria_blog.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

LEÃES, Y. S. V. **Elaboração de produtos cárneos com baixo teor de sal utilizando ultrassom e água eletrolisada.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/19615/DIS_PPGCTA_LEAES_YASMIM.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 14 dez. 2023.

MANTOVANI, D.; CORAZZA, M.L.; CARDOZO FI- LHO, L.; COSTA, S.C. **Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal após inspeção sanitária realizada por órgãos federal, estadual e municipal na região noroeste do Paraná.** Revista Saúde e Pesquisa, v.4, n.3, p.357-362, 2011.

MIELE, Marcelo. **Dimensões Econômicas e Organizacionais da Cadeia Produtiva da Carne Suína.** Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, 2006.

OLIVEIRA, M. J. **Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 25, n. 4, Dez 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/3ccLnVh5wvskZVGntNFs6xj/?lang=pt>.

OLIVO, R. **Alterações oxidativas em produtos cárneos.** Globalfood Sistemas, Ingredientes e tecnologia para Alimentos Ltda, p. 9, 2005

OLIVO, R. **O Mundo das Carnes: ciência, tecnologia & Mercado.** 2 ed. Criciúma, 214p. 2005.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. **Carnes: no caminho da pesquisa.** 2 ed. Cocal do Sul: Imprint, 2022. 155p.

REBECCHI, A.; PISACANE, V.; MIRAGOLI, F.; POLKA, J. FALASCONI, I. MORELLI, L.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos.** São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2004.

RAMÍREZ, R. J. et al. **Relationship between water content, NaCl content, pH and texture parameters in dry-cured muscles.** Meat Science, [s.l.], v. 70, n. 4, p.579-587, ago. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.02.007>. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030917400500080X>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SANTOS, E. **Avaliação das propriedades tecnológicas de tripas naturais submetidas ao tratamento com soluções emulsificantes.** Orientador: Sandra Regina Salvador Ferreira. 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103129>. Acesso em: 15 de jun. 2022.

SCHWERT, R. **Uso de fumaça líquida em linguiça tipo calabresa cozida e defumada.** Orientador: Alexandre José Cichoski. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, 2009. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/2189.pdf. Acesso em: 14 de jun. 2022.

SILVA, I. G. S. **Carne pse (pale, soft, exudative) e dfd (dark, firm, dry) em abate industrial de bovinos.** Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/17960/1/2017_IgorGustavoSilva_tcc.pdf. Acesso em: 08 de jul. 2022.

SILVA, W. S. **Comportamento mecânico do queijo de coalho tradicional, com carne seca, tomate seco e orégano armazenados sob refrigeração.** 36 p. 2016. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2013.

SIRÓ, I.; VÉN, CS.; BALLA, CS.; JÓNAS, G.; ZEKE, I.; FRIEDRICH, L. **Application of an ultrasonic assisted curing technique for improving the diffusion of sodium chloride in porcine meat.** Journal of food engineering, 91, p. 353-362, 2009.

SOARES, A. J. S.; LIMA, J. L.; ROCHA, T. C.; ARCANJO, N M. O.; BEZERRA, T. K.A.; MADRUGA, M. S. **Elaboração e Caracterização Físico-Química de Linguiça Frescal de Frango Caipira**. IV Encontro Nacional da Agroindústria. 27 a 30 de Novembro de 2018.

TEIXEIRA, L. V. 2009. **Análise Sensorial na indústria de alimentos**. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/70/76>>. Acesso em: 04 de julho de 2022.

VENTURINI, A. C.; CAVENAGHI, A. D.; CASTILLO, C. J. C.; QUINONES, E. M. **Sensory and microbiological evaluation of uncured fresh chicken sausage with reduced fat content**. Ciênc. tecnol. aliment., v. 31, n. 3, p. 629-634, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612011000300012>.