



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**ADITIVOS ALIMENTARES EMPREGADOS NA ELABORAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS EMBUTIDOS**

Thayná Cordeiro Bispo

Goiânia

2022

THAYNÁ CORDEIRO BISPO

**ADITIVOS ALIMENTARES EMPREGADOS NA ELABORAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS EMBUTIDOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola Politécnica
Universidade Católica de Goiás, como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
bacharel em Engenharia de Alimentos.
como parte dos requisitos exigidos para a
conclusão do curso.

Orientador: Flávio Carvalho Marques

Goiânia

BISPO, THAYNÁ CORDEIRO

Aditivos alimentares empregados na elaboração e desenvolvimento de alimentos embutidos. Goiânia: PUC -Goiás / Escola Politécnica 2022.

Orientador: Flávio Carvalho Marques.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – PUC-Goiás, Escola Politécnica, Graduação em Engenharia de Alimentos, 2022,

1. ADITIVOS , 2. EMBUTIDOS, 3. EFEITOS, 4. SAÚDE.—

TCC.II. Marques,

Flávio Carvalho. II. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola Politécnica. Graduação em Engenharia de Alimentos. Aditivos Alimentares Empregados na Elaboração de Desenvolvimento de alimentos embutidos.

**ADITIVOS ALIMENTARES EMPREGADOS NA ELABORAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS EMBUTIDOS**

Thayná Cordeiro Bispo

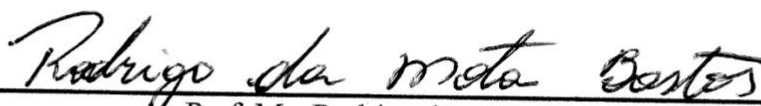
Orientador (a): Me. Flávio Carvalho Marques

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso.

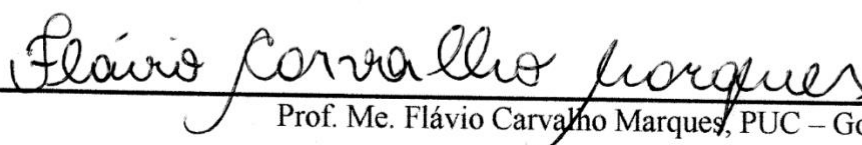
APROVADO em : 09 / 12 / 2022



Prof. Dr. Danni Pereira Barbosa, PUC – Goiás.



Prof. Me. Rodrigo da Mota Bastos, PUC – Goiás.



Prof. Me. Flávio Carvalho Marques, PUC – Goiás.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me ajudar a ultrapassar todos os meus obstáculos ao longo do curso.

Aos meus pais, Davidson e Rozilda; meu marido James e aos meus irmãos Matheus e Maira; que me incentivaram, e que sempre estiveram ao meu lado me motivando para não desistir.

Também quero agradecer a todas as pessoas que convivi ao longo desses anos de curso, os professores e as minhas amigas que estive ao meu lado, que certamente tiveram impacto na minha formação.

RESUMO

Desde a antiguidade, várias técnicas foram usadas para a conservação dos alimentos pela humanidade para preservar as características dos alimentos devido a necessidade de sobrevivência aos grandes períodos de escassez. Os aditivos mais importantes na área industrial são os conservantes, corantes, aromatizantes, estabilizantes e acidulantes. O objetivo do estudo foi de realizar uma revisão bibliográfica referente ao uso desses aditivos na conservação dos alimentos. Os estudos analisados foram selecionados nas seguintes bases de dados: Google acadêmico, Revistas aditivos, Scielo, Artigos, Food Ingredients, também foram pesquisados em livros de aditivos alimentares e aspectos tecnológicos. Os resultados demonstraram a importância do uso de ativos e o seu consumo em altos níveis. Podendo concluir que o uso desses aditivos é algo indispensável, por possuírem funções importantes, porém foi possível verificar os riscos associados ao consumidor, quando ingeridos em excesso, efeitos que podem ser apresentados ao longo prazo, tais como: oncológicas, alergias, cardíaca. Portanto é importante que as indústrias alimentícias tenham consciência e responsabilidade em utilizar os aditivos conforme os limites estabelecidos pela legislação vigente e que possibilite a substituição por aditivos naturais.

Palavras – Chave: aditivos de alimentos, embutidos, efeitos, saúde.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO	8
2.2 CONSERVANTES	9
2.2.1 GLUTAMATO MONOSSÓDICO.....	10
2.3 CORANTES	10
2.3.1 VERMELHO COCHONILHA.....	12
2.3.2 URUCUM.....	13
2.3.3 CURCUMINA	14
2.3.4 CORANTE CREPÚSCULO	14
2.4 ESTABILIZANTES	16
2.4.1 CARRAGENA	16
2.4.2 GOMA XANTANA	17
2.4.3. GOMA JATAÍ.....	18
2.4.4. GOMA GUAR.....	18
2.4.5. CMC	19
2.5 ACIDULANTES	19
2.5.1 ÁCIDO CÍTRICO.....	20
2.5.2 ÁCIDO LÁTICO	21
2.5.3 ÁCIDO MÁLICO.....	21
2.5.4 ÁCIDO FUMARICO.....	22
3. EMBUTIDOS	22
4. MATERIAIS	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
6. CONCLUSÃO	27
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos os aditivos alimentares estão presentes na dieta humana. Nossos antepassados usavam, de forma rústica, cloreto de sódio (sal de cozinha) para conservar carnes e peixes e adicionavam ervas e temperos para melhorar o sabor. De forma quase que retrógrada essa prática vem se destacando ao longo dos anos e, embora a alimentação *in natura* e orgânica tenha ressurgido para atender às exigências de um público que segue uma tendência mais preocupada com a saúde a longo prazo, muitos alimentos colocados no mercado passaram a conter cores, sabores, consistências e aromas artificiais cada vez mais atraentes. Assim, cada vez mais os aditivos naturais e/ou sintéticos têm sido empregados na indústria de alimentos, bebidas, fármacos, entre outros, com o propósito de aumentar a sensação de prazer, palatabilidade e durabilidade (FERREIRA e FREIRE, 2020).

Os aditivos mais importantes na produção de alimentos industrializados são os conservantes, corantes, aromatizantes, estabilizantes e acidulantes. Cada um tem funções específicas para melhorar a qualidade do produto, sendo necessário dimensionar a quantidade a ser utilizada em cada formulação, pois no Brasil existe legislação quanto às dosagens e os tipos de aditivos permitidos. Os aditivos naturais possuem uma preferência maior pelo consumidor e marketing envolvidos, no entanto são normalmente menos estáveis durante o tempo de vida de prateleira do alimento que os sintéticos.

Este trabalho terá o propósito de levantar informações disponíveis na literatura e em algumas indústrias de alimentos do estado de Goiás, sobre os principais tipos de aditivos utilizados em alguns seguimentos do setor, vantagens para sua utilização, custos, origem, prazos de validade e outros aspectos importantes que forem encontrados durante a realização do estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS ADITIVOS

De acordo com a Portaria nº 540, 1997, da Secretaria de Vigilância Sanitária, os aditivos alimentares são definidos como “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.” Ou seja, modificando – se suas características, aumentará a sua vida útil (IFOPE,2020).

Segundo a FDA, aditivo alimentar é definido como qualquer substância cujo uso pretendido altere direta ou indiretamente as características de qualquer alimento. Mais recentemente, os aditivos têm sido adicionados aos alimentos para desempenhar funções tecnológicas. Por exemplo, com a finalidade de colorir (corantes), adoçar (edulcorantes), ajudar a preservar (conservantes) e/ou conferir sabor e odor (aromatizantes) aos alimentos (FERREIRA e FREIRE, 2020).

2.2 CONSERVANTES

Os conservantes são substâncias, naturais ou sintéticas que são usadas nos alimentos com o objetivo de preservar suas características (antioxidantes), eliminando a carga microbiológica (antimicrobianos) ou inibindo seu crescimento (inibidores enzimáticos). Devem ser utilizados sempre nos limites preconizados na legislação e no método de fabricação de produtos, podendo ser adicionados após um método físico de conservação (SOUZA *et all*, 2019).

Para a escolha de um conservante a ser adicionado a um alimento devem ser considerados alguns critérios, como o provável agente microbiano de contaminação, as propriedades físico-químicas do produto em questão e a forma de armazenamento do alimento após seu processamento (SOUZA *et all*, 2019).

Os antimicrobianos atuam inibindo ou matando os microrganismos que podem alterar a qualidade do produto. O NaCl conhecido popularmente como sal de cozinha, absorve a água presente no alimento, evitando com que o alimento absorva a umidade do ambiente, sendo assim os microrganismos que podem degradar o alimento não irá possuir água necessária para se multiplicar, o que mantém o produto conservando por mais tempo. Além de tornar a água indisponível para os microrganismos, o cloreto de sódio absorve a água presente em bactérias, através da osmose, desidratando e matando a maioria das bactérias (Ecycle, 2021)

Entre os agentes antioxidantes encontrados nos alimentos destacam-se vitaminas (vitamina C e E), compostos fenólicos (flavonoides e ácidos fenólicos) e carotenoides (β -caroteno e licopeno). As vitaminas C e E têm excelentes características antioxidantes, sequestrando radicais livres com grande eficiência. Assim, dietas apropriadas e suplementos

vitamínicos são utilizados para restabelecer as defesas antioxidantes do organismo (PEREIRA, VIDAL, CONSTANT, 2009).

2.2.1 GLUTAMATO MONOSSÓDICO

O glutamato monossódico (GMS) é o sal sódico do ácido glutâmico (GLU), possui a seguinte estrutura química (2S)-2-amino-5-hidroxi-5-oxo-pentanoato de sódio, fórmula $C_5H_8NNaO_4$ - $169,11 \text{ g.mol}^{-1}$ é uma substância sólida branca (T.F 225 °C) nas condições ambiente. É um aminoácido não essencial amplamente encontrado na natureza, utilizado na indústria com objetivo de melhorar a patabilidade, ou seja, o sabor de diversos produtos alimentícios, de carnes a vegetais industrializados (CARVALHO *et al.*, 2011).

O glutamato monossódico (GMS) que também é reconhecido como INS-621, código elaborado pelo comitê Codex Alimentarius, é utilizado como aditivo alimentar capaz de emprestar um gosto diferenciado aos alimentos reconhecidos como “umami”, expressão em japonês que significa “saboroso”. Postula-se que o umami seria o quinto sabor básico e desde que o GMS foi reconhecido como realçador de sabor são crescentes suas aplicações nas indústrias alimentícias. Sua característica é composta de cristais brancos de solubilidade em água e limitada dispersão em alimentos gordurosos devido suas características iônicas (CARVALHO *et al.*, 2011).

2.3 CORANTES

Os corantes são alguns dos aditivos mais empregados na indústria alimentícia. Eles são definidos como toda substância que confere, intensifica ou restaura a cor do alimento. Normalmente são adicionados aos alimentos processados para restaurar a cor perdida durante o processamento e preservar a identidade do produto. Pois a aparência possui grande influência na aceitação de um alimento, ele será responsável em estimular ou deprimir o apetite do consumidor. E quando o alimento não apresenta uma cor apropriada, é rejeitado pelo consumidor, pois se acredita que esteja alterado (Aditivos e ingredientes, 2019).

De acordo com a legislação brasileira (Resolução - CNNPA nº 44, de 1977), os corantes empregados na produção de alimentos e bebidas são classificados como os corantes alimentícios sendo substâncias ou misturas de substâncias capazes de conferir ou intensificar a coloração dos alimentos e bebidas, onde eles podem ser divididos em três grupos: corante orgânico natural obtido a partir de vegetal ou animal, cujo princípio tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado, orgânico sintético, possui estrutura química semelhante a do princípio isolado do corante orgânico natural, e inorgânico é obtido a partir de, substâncias minerais e submetidos a processos de elaboração e purificação adequados ao seu emprego em alimentos (SAMPAIO, 2019; ZANONI e YAMANAKA, 2016).

Segundo a revista Aditivos Ingredientes (2019) esses aditivos sintéticos não possuem valor nutritivo, são introduzidos nos alimentos e bebidas com o único objetivo de conferir a

cor, tornando-os mais atrativos. Alguns desses corantes que são utilizados na indústria de alimentos são: amarelo crepúsculo, tartazina, azul brilhante, indigotina, bordeaux S ou amaranto, eritrosina, ponceau 4R e vermelho 40. Os corantes artificiais ou sintéticos são obtidos por síntese química, são altamente estáveis à luz, oxigênio e pH, possuem alto poder colorante, baixo custo e contaminação microbiana, promove cor uniforme, embora a ANVISA, aponte alguns estudos toxicológicos mostrando que os corantes não fazem mal à saúde se usados nos limites definidos pela legislação, por outro lado ainda tem apresentado uma certa aceitabilidade questionável (HAMERSKI, *et all*; 2013 SAMAPIO, 2019; ALVARENGA, 2020).

Segue abaixo alguns corantes sintéticos dos quais o amarelo crepúsculo e o azul brilhante se destacam pelo uso em vários produtos alimentícios, sendo por isso escolhidos neste estudo. Mostra-se na Tabela 1 a classificação segundo códigos de referência para aditivos alimentares e o limite de ingestão diária aceitável (IDA), para os corantes permitidos no Brasil (SÁ, 2013).

Tabela 1 – Corantes alimentícios permitidos no Brasil. IDA (mg/kg peso corpóreo)

Nome	Códigos	Cor	IDA
Amarelo tartrazina	E-102	Amarelo limão	7,5
Amarelo crepúsculo	E-110	Laranja	2,5
Azorrubina	E-122	Vermelho	4,0
Amaranto	E-123	Magenta	0,5
Ponceau 4R	E-124	Cereja	4,0
Vermelho de eritrosina	E-127	Pink	0,1
Vermelho 40	E-129	Vermelho alaranjado	7,0
Azul patente V	E-131	Azul	15,0
Azul de indigotina	E-132	Azul royal	5,0
Azul brilhante	E-133	Azul Turquesa	10,0
Verde rápido	E-143	Verde mar	10,0

Fonte: (PRADO; GODOY, 2003)

Ainda existem controvérsias quanto aos seus malefícios. Estudos recentes mostram que os corantes artificiais são cancerígenos, podem causar dermatite alérgica e irritação da pele. Além disso, apresentam efeitos ecotoxicológicos negativos e bioacumulação em animais. E em função disso, muitos consumidores tem evitado o consumo de alimentos que contém corantes sintéticos. Por isso, cada vez mais, os produtores de alimentos estão se

voltando para o uso de corantes de origem natural (HAMERSKI, *et all.*, 2013; SAMAPIO, 2019; ALVARENGA, 2020).

Os corantes naturais tem sido utilizados há anos, sendo que alguns apresentam solubilidade em óleo, proporcionam matrizes suaves e conferem ao produto aspecto natural, o que aumenta a aceitabilidade pelo consumidor. E podem ser obtidos de plantas, animais ou insetos e podem ser classificados em três grupos principais:

1) Os heterociclos são compostos que possuem no anel um elemento diferente do carbono, ou seja, um oxigênio, um enxofre ou um nitrogênio, sendo estes os mais comuns e possui a estrutura tetrapirrólica, como as clorofilas presentes em vegetais, o heme e as bilinas encontradas em animais;

2) As substâncias de estrutura isoprenoide, representadas pelos carotenoides, encontrados em animais e principalmente em vegetais;

3) Os heterociclos contendo oxigênio, como os flavonoides, que são encontrados exclusivamente em vegetais. Existem ainda outros dois grupos de corantes: as betalaínas, que são compostos nitrogenados, e os taninos, que são polifenóis.

Os corantes mais utilizados nas indústrias de alimentos são os extratos de urucum, carmim de cochonilha, curcumina, além de diferentes antocianinas e betalaínas (HAMERSKI, *et all.*, 2013; Aditivos Ingredientes, 2019).

2.3.1 VERMELHO COCHONILHA

O Carmim de Cochonilha ou simplesmente Carmim é um dos mais consumidos no mundo, pois ele é versátil, possui boa estabilidade ao calor, à luz e às condições oxidativas. O corante carmim é obtido das fêmeas liofilizadas do inseto *Dactylopius coccus* conhecido popularmente como cochonilha é um parasita dos caules de cactos; cujas fêmeas são a única fonte de ácido carmínico, um corante vermelho, solúvel em água e não tóxico. O ácido carmínico é um dos aditivos aprovados pela legislação como um corante natural para o uso em alimentos. (MARTINS, 2006; HAMERSKI, *et all.*; 2013).

Podem ser encontrados no Peru, México, Bolívia, Chile e Espanha (Ilhas Canárias). O Peru é o maior produtor mundial de cochonilha. Os insetos são coletados em vales andinos, em altitudes entre 1500 e 3000 metros. Cada inseto na forma adulta de aproximadamente 5 mm de tamanho contém de 18 % a 22 % de ácido carmínico. Um quilo do inseto pode conter até 80 mil indivíduos. O ácido carmínico é uma substância sólida, vermelha, solúvel em água, cuja estrutura consiste de uma unidade de glicose associada a uma antraquinona e a

tonalidade do corante comercial pode variar de laranja a vermelho, conforme o método de extração empregado, o pH do meio e a formação de quelatos (HAMERSKI, *et all*; 2013).

O corante é aplicado em uma grande variedade de produtos alimentícios. A lista engloba tanto alimentos doces quanto salgados. Em alimentos salgados, é utilizado em molhos culinários e carnes processadas, por exemplo. Dentre os alimentos doces estão as bebidas, sorvetes, iogurtes, balas, recheios de biscoitos, geleias, entre outros produtos. A sua única limitação técnica é a baixa solubilidade em $\text{pH} < 3,0$ (pH ácido) devendo ser aplicado em alimentos com pH acima de 3,5 (HAMERSKI, *et all*; 2013).

2.3.2 URUCUM

O urucum (*Bixa Orellana L*, da família das bixáceas), é de origem tupi-guarani, que possui o significado “vermelho” e seu grão era utilizado pelos índios para atingir artefatos de guerra, caça e pesca, e como tinta para pintar o corpo (DAXIA,2020).

Ele é o fruto do urucuzeiro, planta originária das Américas Central e do Sul. Chamado de cachopa, seu fruto é coberto por espinhos moles e possui coloração variável entre o verde, vermelho e ao roxo. O pigmento do urucum é extraído da parte externa de suas sementes e é rico em carotenoides de coloração amarelo-alaranjado (DAXIA,2020).

Os frutos são do tipo cápsula ou cachopa, ovoides ou globosos, com 2 a 3 carpelos que variam de 3 a 4 cm de comprimento e 3 a 4,5 cm de diâmetro. Externamente, são revestidos por espinhos moles e possuem coloração variável entre o verde, vermelho-pálido e roxo. No interior, estão normalmente divididos em duas valvas com um conteúdo de grãos que varia de 10 a 50 (DEMCZUK Jr, RIBANI; 2015).

Os grãos são arredondados, revestidos por uma camada pastosa de coloração avermelhada, os quais tornam-se secos, duros e de coloração escura com o amadurecimento. Apresentam diâmetro médio de 0,4 cm. A bixina é o pigmento presente em maior concentração nos grãos, representando mais de 80% dos carotenoides totais do urucum, lipossolúvel e sujeita à extração com alguns solventes orgânicos (DEMCZUK Jr, RIBANI; 2015).

O corante natural do urucum é utilizado como condimento e colorífico nos lares brasileiro, sendo popularmente conhecido como colorau. É produzido a partir da mistura de fubá com o urucum em pó ou extrato oleoso. Esses corantes são utilizados por diversas indústrias, tais como laticínios, frigoríficos, massas, doces, sorvetes, óleos e gorduras, bebidas, farmacêutica, têxtil, tintas, desidratados, cosméticos e perfumaria (FABRI e TERAMOTO; 2015).

2.3.3 CURCUMINA

A *Cúrcuma longa* L. é uma planta pertencente à família das Zingiberaceae, popularmente conhecida como açafrão da Índia, açafrão, açafrão-da-terra, cúrcuma. Trata-se de uma planta herbácea, perene, de folhas grandes e longas e rizomas ovoides que podem alcançar até 10 cm de comprimento. Quando cortados apresentam coloração amarelo avermelhado. Composta por flores amarela ou branca dispostas em espigas compridas. Exala cheiro forte, porém agradável e apresenta sabor picante e aromático (MARCHI *et al.*, 2016)

É cultivada em vários países tropicais incluindo a Índia, a China, o Paquistão, o Peru e o Haiti. O seu rizoma é comercializado desidratado, geralmente reduzido a pó fino, sendo muito empregado como condimento devido ao seu aroma característico. O pó, genericamente chamado de cúrcuma, é cristalino, e devido a sua insolubilidade em água é necessário de convertê-la em forma adequada para uso. É comum misturar a curcumina com solventes e emulsificantes de grau alimentício. Além dessa forma, é possível encontrar suspensões de curcumina em óleo vegetal (CONSTANT *et al.*, 2002).

Uma vez adequadamente dispersa em meio aquoso a curcumina apresenta cor amarelo limão em meio ácido e laranja em meio básico, sendo estável ao aquecimento. Sendo sensível a luz, fator que usualmente limita o seu emprego em alimentos. De modo geral, os cátions podem induzir a formação de coloração laranja-amarronzada e o SO₂ (dióxido de enxofre) tende a diminuir a intensidade da cor da solução. A cúrcuma apresenta maior aplicação na coloração de pickles e como ingrediente em molhos de mostarda. É usada também sozinha ou em combinação com outros corantes como o urucum, em condimentos, sobremesas, sorvetes, iogurtes (CONSTANT *et al.*, 2002).

2.3.4 CORANTE CREPÚSCULO

Amarelo crepúsculo, conhecido na literatura por algumas denominações como: amarelo crepúsculo FCF, amarelo alaranjado S, amarelo FD&C 6. É sintetizado a partir da tinta do alcatrão de carvão e de tintas azóicas (derivadas do petróleo), sendo pouco solúvel em etanol, insolúvel em óleos, possui estabilidade até 130°C, e em meio alcalino apresenta coloração vermelha. Possui ampla utilização na preparação de produtos como: confeitaria, doces, salgados, sobremesas, bebidas, na coloração de cereais, aperitivos, confeitos, cereja em calda, coberturas, lácteos aromatizados, massas, molhos, queijos, recheios, refrescos e refrigerantes, sucos de frutas, medicamentos, suplementos alimentares e etc (SÁ, 2013).

De acordo com as estruturas químicas, os corantes sintéticos são classificados em duas categorias: grupo Azo e grupo Nonazo. Grupo azo é um grupo funcional do tipo $R-N=N-R'$, no qual R e R' são grupos que contêm átomos de carbono e átomos de nitrogênio, ligados a dois radicais aromáticos, como no caso dos corantes tartrazina, amarelo crepúsculo e vermelho 40 (FREITAS, 2012).

O corante amarelo crepúsculo é largamente utilizado como aditivo de refrigerantes sabor laranja, por ser um corante azóico, possui grupamento azo ($-N=N-$) ligado a anéis aromáticos que não são facilmente biodegradáveis e, sendo assim, é considerado um composto recalcitrante ou persistente. Possui uma boa estabilidade na presença de luz, calor e ácido. No entanto sofre descoloração na presença de ácido ascórbico e SO_2 (TORO, 2016).

Os aditivos não são nocivos à saúde, desde que se obedeça aos limites máximos instituídos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e/ou Codex Alimentarius, é um livro que foi desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) EM 1963, ele possui o regras relacionadas à segurança alimentar com o objetivo de assegurar boas práticas de produção. Estes órgãos instituem para os aditivos uma Ingestão Diária Aceitável (IDA). Todos os corantes artificiais aceitados pela Legislação Brasileira possuem valor definido de IDA, embora estejam sujeitos a alterações contínuas, dependendo dos resultados toxicológicos (FREITAS, 2012).

2.3.5 AZUL BRILHANTE

Azul brilhante (também denominado azul brilhante FCF, azul FD&C 1 ou C.I. 42090) possui fórmula molecular $C_{37}H_{34}N_2Na_2O_9S_2$, massa molar de 792,84 g/mol. É classificado como trifenilmetano, com máximo de absorção entre 626 e 630 nm. No Brasil é utilizado como corante de produtos alimentícios e têxteis. Um dos seus componentes é a tinta do alcatrão de carvão (SÁ, 2013).

Muitas organizações tem proibido o seu uso, particularmente nos países desenvolvidos, como na Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Grécia, Itália, Noruega, Espanha, Suécia e Suíça, mas está retornando seu uso na maioria dos países como os da União Européia. A proibição foi imposta devido à sua toxicidade severa, particularmente para as crianças. Nos seres humanos a sua toxicidade inclui carcinogenicidade, desordens reprodutivas e neurológicas. Mesmo em pequena quantidade pode causar alergias graves em seres vivos (SÁ, 2013).

2.4 ESTABILIZANTES

Segundo a legislação brasileira, portaria Nº 540 de 27 de outubro de 1997, do Ministério da Saúde, estabilizante é a substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento. Pode-se dizer que o estabilizante favorece e mantém as características físicas das emulsões/ suspensões. Os estabilizantes, assim como todos os aditivos, devem ser declarados, formando parte da lista de ingredientes de cada produto. Nessa declaração deve constar, entre outras informações, a função principal ou fundamental do aditivo no alimento e seu nome completo, ou seu número de registro local (Aditivos e Ingredientes, 2019)

O seu uso abrange desde laticínios, doces, sobremesas, sopas, panificação, massas, caldos concentrados, alimentos a itens processados, biscoitos, sorvetes, achocolatados e sucos, garantindo não somente suas propriedades físicas como também sua homogeneidade, facilitando sua dissolução, aumentando a viscosidade, evitando a cristalização, podendo ainda promover a formação e estabilização de espuma, em vários produtos, também é um efeito deste aditivo. A grande maioria é formada por polissacarídeos ou, ainda, por proteínas (ONE e ALBUQUERQUE, 2012).

Os estabilizantes são geralmente carboidratos grandes, que possibilita a junção de substâncias menores nos alimentos, formando um produto mais estável. Este é o maior grupo de aditivos, muitos dos quais são substâncias naturais. Eles alteram ou controlam a consistência de um produto durante o resfriamento ou aquecimento, ou no armazenamento (ONE e ALBUQUERQUE, 2012).

E os mesmos devem ser usados preferivelmente como meio suplementar no processo industrial do alimento e deve não ocasionar risco á saúde do indivíduo que se nutrir desse alimento (BATISTA *et all.*, 2019). Os estabilizantes mais utilizados na indústria alimentícia incluem a carragena, goma xantana, goma jatai, goma guar, e a carboximetil celulose sódica (CMC), a caseína, os alginatos.

2.4.1 CARRAGENA

A carragena é um hidrocolóide extraído de algas marinhas, é utilizada em diversas aplicações na indústria alimentícia como espessante, gelificante, agente de suspensão e estabilizante, tanto em sistemas aquosos como em sistemas lácteos. É um ingrediente multifuncional e se comporta de maneira diferente na água e no leite. Na água, se apresenta tipicamente como um hidrocolóide com propriedades espessantes e gelificantes. Em produtos lácteos, possui a propriedade de reagir com as proteínas e prover funções estabilizantes,

podendo ser utilizada em sorvetes, achocolatados, flans, pudins, creme de leite, iogurtes, queijos, leite de coco (BATISTA *et all.*, 2019).

A carragena tem um importante uso em muitos produtos dietéticos, devido ao fato de possuir a propriedade de manter a estabilidade e a suspensão dos ingredientes em pó solúveis, e conferir corpo, cremosidade, e textura ao produto. Esta goma é também bastante utilizada na fabricação de produtos cárneos com baixo teor de gordura. Estes produtos light (linguiça, salsicha, etc), têm uma ótima aceitabilidade pelos consumidores quanto ao sabor e textura. A quantidade utilizada é de 0.5% de carragena

De acordo com Pedrosa & Demiate (2008), a carragena é amplamente utilizada em indústrias alimentícias, onde é destinada cerca de 80% da produção mundial. Esta goma possui características físico-químicas que permitem utilizá-la em vários produtos

A sua aplicação inclui sobremesas tipo gelatina, geléias, doces em pasta, confeitos e merengues. Nos produtos cárneos, a carragena é aplicada em presunto, mortadela, hambúrguer, patês, aves e carnes processadas. Nas bebidas, é aplicada para clarificação e refinação de sucos, cervejas, vinhos e vinagres, xaropes, suco de frutas em pó e diet shakes. Em panificação é utilizada para cobertura de bolos, recheio de tortas e massas de pão (FOOND INGREDIENTS,2010).

2.4.2 GOMA XANTANA

A goma xantana é um polissacarídeo produzido por espécies de bactérias fitopatogênica do gênero *Xanthomonas*, e a sua produção, comercialização e utilização como espessante e estabilizante tornou-se crescente com o passar dos anos e tem sido o mais utilizado em alimentos, no Brasil e no mundo (BORGES, VENDRUSCOLO; 2008). Foi aprovado pelo FDA (Food and Drug Administration) em 1969, sendo aplicado a inúmeros produtos em diferentes segmentos industriais, entre eles, alimentos, fármacos, cosméticos, químico e petroquímico, o que se deve principalmente a suas propriedades reológicas, que permitem a formação de soluções viscosas a baixas concentrações (0,05-1,0%), e estabilidade em ampla faixa de pH e temperatura (LUVIELMO,SCAMPARINI, 2009).

O processo de produção da goma consiste nas etapas de obtenção do pré-inóculo, inóculo, fermentação, pasteurização, remoção das células, precipitação, separação e secagem da goma. O crescimento dos microrganismos e a produção da goma xantana são influenciados por fatores tais como o tipo de reator, o modo de operação (batelada ou contínuo), composição do meio, e as condições da cultura (temperatura, pH e concentração de

oxigênio dissolvido) (LUVIELMO, SCAMPARINI, 2009). A goma xantana pode ser encontrada nos seguintes alimentos: sopa, sorvetes, xaropes, sucos de fruta, molhos para salada, produtos em confeitaria.

2.4.3. GOMA JATAÍ

Esta goma é extraída das sementes da *Cerotonia síliqua*, que é uma árvore nativa dos países da bacia do mediterrâneo, sendo cultivada na costa leste dos Estados Unidos, é conhecida também como locusta LGB ou caroba, é isolada de sementes da planta leguminosa da subfamília *Caesalpinaceae* (SIQUEIRA, 2006).

É um polissacarídeo neutro, é insolúvel em água fria, fornece máxima viscosidade após aquecimento a 95°C e posterior resfriamento. Isoladamente não forma gel, mas pode fazê-lo com xantana e carragena tipo Kappa. (ADITIVOS INGREDIENTS, sem data de publicação). Devido a sua estrutura ser um pouco ramificada, a goma jataí forma uma solução viscosa, e os resíduos de galactose ligados à cadeia principal dificultam a aproximação das moléculas de polissacarídeos, evitando que se agreguem, tornando assim as soluções bastante estáveis (SIQUEIRA, 2006).

É um inibidor de sinerese em diversos produtos, como em alimentos enlatados, molhos, sobremesas, refrigerantes, queijos, sorvetes e carnes processadas. Apresenta estabilidade em uma faixa de pH de 3,5 a 11,0 (SIQUEIRA, 2006).

2.4.4. GOMA GUAR

É obtida do endosperma da *Cyamopsis tetragonolobus*. Possui alto peso molecular, é formada de cadeia linear de manose (β -1,4) com resíduos de galactose como cadeias laterais. Quanto maior a relação molar galactose/manose, maior será a solubilidade em água fria. A cadeia pode ser reduzida por processos de despolimerização (hidrólise, oxidação enzimática, degradação térmica), originando produtos com diferentes propriedades para aplicações específicas (ADITIVOS INGREDIENTS, 2019).

Não forma gel, mas atua como espessante e estabilizante. Forma dispersões altamente viscosas quando hidratada em água fria. Suas soluções apresentam propriedades pseudoplásticas (não newtonianas), não tixotrópicas. A viscosidade de suas soluções aumenta exponencialmente com o aumento da concentração da goma em água fria, sendo influenciada por temperatura, pH, tempo, grau de agitação, tamanho da partícula da goma e presença de

sais e outros sólidos. É instável a pH muito baixo. A baixas concentrações, confere cremosidade. Sob condições normais exibe excelentes propriedades gelo-degelo (ADITIVOS INGREDIENTS, 2019).

A goma Guar é indicada para uso no preparo de sorvetes, cremes, produtos à base de queijo, molhos, sopas e produtos de panificação. Em combinação com outros hidrocolóides, como goma carragena ou goma jataí, é utilizada para prevenir a formação de cristais durante ciclos de congelamento/descongelamento, conferindo estrutura cremosa e macia ao produto. Em produtos com baixo teor de glúten proporciona massa com excelentes propriedades de filme (ADITIVOS INGREDIENTS, 2019).

2.4.5. CARBOXIMETIL CELULOSE SÓDICA

A CMC (carboximetil celulose sódica) normalmente encontrada na forma sódica, como carboximetilcelulose de sódio, é um polímero aniônico derivado da celulose, de baixo custo, que possui cadeia linear e é solúvel em água. É produzida a partir da reação da celulose com o monocloroacetato de sódio em meio alcalino (MELO *et al.*, 2013).

Esta goma pode ser encontrada sob várias formas, dependendo do tamanho das partículas, grau de substituição, viscosidade e características de hidratação. Soluções de CMC apresentam pseudoplasticidade, (onde a viscosidade diminui com o aumento da tensão do corte) +sendo que a viscosidade da solução diminui com o aumento da temperatura, apresentando estabilidade na faixa de pH de 3 a 11 (SIQUEIRA, 2006)

A goma CMC(carboximetil celulose sódica) tem efeito marcante na atividade da água, principalmente devido a essa função, utilizada em sorvetes e como espessante em alimentos. Pode ser utilizada ainda como estabilizante e como agente de corpo em produtos com baixo teor de gorduras. Esta é geralmente usada em combinação com outros hidrocolóides, com a função de prevenir a sinerese ou estabilizar componentes (SIQUEIRA, 2006).

2.5 ACIDULANTES

Segundo a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, podemos definir um acidulante como toda a substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos. Os ácidos utilizados em tecnologia alimentar podem ser obtidos a partir de forma natural (ácidos cítricos, tartárico); por processos de fermentação (ácidos cítricos, lácticos, acético e fumárico) ou por síntese (ácido málico) (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016).

Os acidulantes são substâncias que aumentam a acidez, regulam o potencial hidrogeniônico (pH), controlando o crescimento de microrganismos e contribuem para uma variedade de propriedades funcionais, que precede a intensificação da qualidade, palatabilidade, valor nutritivo e propriedades sensoriais a alimentos processados. Além disso, os acidulantes impedem o escurecimento dos alimentos, como por exemplo: modificam a textura e realçam a cor das carnes (RANGEL *et all.*, 2016).

A escolha do ácido apropriado para qualquer aplicação específica em alimentos depende de inúmeros fatores. Cada ácido tem suas propriedades físicas e químicas que lhe são peculiares. A escolha do ácido é baseada na função do ácido no processamento de alimentos, além de questões sensoriais. Mas o excesso de aditivos químicos no organismo pode causar efeitos variados. Dentre outros, o ácido acético, por exemplo, pode acarretar em cirrose hepática e descalcificação dos dentes e ossos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016; RANGEL *et all.*, 2016). Exemplos de acidulantes: ácido cítrico, ácido lático, ácido málico, ácido fumárico, ácido acético, ácido sórbico, ácido adípico, ácido fosfórico, ácido tartárico, ácido propiônico, ácido ascórbico, ácido succínico, glucona-delta lactona, etc (RANGEL *et all.*, 2016).

2.5.1 ÁCIDO CÍTRICO

O ácido cítrico é um ácido orgânico de sabor agradável, facilmente encontrado na natureza, pois é derivado das frutas cítricas, vegetais e inclusive, no leite. É comercializado como anidro monohidratado e como sal sódico. Na indústria alimentícia é usado como aditivo (acidulante e antioxidante) na fabricação de refrigerantes, sobremesas, conservas de frutas, geleias, doces e vinhos. Também é utilizado na composição de sabores artificiais de refrescos em pó e na preparação de alimentos gelatinosos (RANGEL, *et all.*, 2016).

Existem muitos fungos produtores de ácido cítrico: *Penicillium citrium*, *Mucor piriformis*, *Ustilina vulgaris*, *Penicillium luteum*, *Aspergillus clavatus*. São de interesse industrial as espécies que permitem altos rendimentos de produção, entre estes os fungos o do gênero *Aspergillus* são os mais empregados para este propósito (PASTORE, 2010). Os processos mais utilizados são por via fermentativa: submerso e em superfície, ou seja o que diferencia é o modo de crescimento dos microrganismos. Os processos de fermentação em superfície podem ser ainda subdivididos, de acordo com o estado físico do meio de cultura utilizado, em: sólido e líquido (CARVALHO *et all.*, 2005).

Nas indústrias o processo adotado é a fermentação da sacarose realizada por microrganismos chamado *Aspergillus niger*. O processo de obtenção apresenta várias fases

como a preparação do substrato de melão, a fermentação aeróbica da sacarose pelo *Aspergillus*, a separação do ácido cítrico do substrato por precipitação ao adicionar hidróxido de cálcio, ou cal apagada, para formar o citrato de cálcio e depois é adicionado ácido sulfúrico para decompor o citrato de cálcio. A eliminação das impurezas é realizada com carvão ativado ou resinas de troca iônica, continuando com a cristalização, secagem ou desidratação e o empacotamento do produto (PASTORE, 2010).

2.5.2 ÁCIDO LÁTICO

O ácido láctico é um ácido orgânico não volátil, sem odor. Este ácido está presente em muitos alimentos, seja naturalmente ou como produto de fermentação, e é um dos principais intermediários do metabolismo em diversos organismos, podendo ser obtido por fermentação ou síntese química (CARVALHO *et al.*, 2005) E por ser um acidulante mais frequente utilizado em derivados lácteos, ele é um produto que ocorre naturalmente neles. Tem a função de acidificação do meio e a sua escolha como acidulante se deve ao sabor residual ser mais suave do que outros ácidos (HONORATO *et al.*, 2013).

Devido à sua estrutura química, o ácido láctico ocorre em duas formas isoméricas: ácido L (+) láctico e ácido D (-) láctico. Ambas as formas isoméricas podem ser utilizadas para a síntese de polímeros com diferentes propriedades. Por outro lado, sob o ponto de vista nutricional, o uso ou a formação (por fermentação) de ácido D (-) láctico em alimentos e bebidas é indesejável uma vez que esta forma isomérica não é facilmente metabolizada por mamíferos, incluindo humanos. Além disso, o consumo excessivo de ácido D (-) láctico alguns estudos dizem que pode levar a distúrbios médicos e não é recomendado na alimentação de bebês e crianças (MOTTA, 2013).

O ácido láctico possui uma ampla gama de possibilidades de utilização na indústria alimentícia, sendo um ingrediente importante para produção de produtos cárneos curados, leites fermentados, pickles e produtos marinados. Também é utilizado em refrescos e refrigerantes. De cor cristalina, solução aquosa 85% e sabor sutil, às vezes descrito como ligeiramente salino, estável em relação a temperaturas elevadas (Aditivos e Ingredientes, 2021).

2.5.3 ÁCIDO MÁLICO

O ácido málico é um ácido dicarboxílico (C4) abundante em frutas e vegetais. Seu uso atual se dá na indústria de alimentos como acidulante para bebidas, doces e outros alimentos

bem como nas indústrias de limpeza de metais, acabamentos têxteis, produtos farmacêuticos e em tintas. Atualmente é produzido a partir do anidrido maleico, por via petroquímica, resultando na mistura das formas D (dextrogira) e L (levogira) (SILVA, *et all* 2015).

A obtenção de ácido málico em larga escala ocorre através de duas rotas: enzimática (bioquímica) e química. A primeira é catalisada pela enzima fumarase, ocorre a temperatura e pressão ambientes e é enantiosseletiva, chamado também de síntese quiral, dando origem ao isômero ácido l-málico. Ele é utilizado apenas em aplicações específicas e não compete com a mistura racêmica produzida pela rota química, que pode ser empregada sem restrições na maioria das aplicações industriais, inclusive na indústria de alimentos (KNESEBECK, 2019).

Entretanto, seu maior mercado encontra-se na indústria de bebidas e alimentos, na qual é amplamente empregado como acidulante devido à sua classificação como “generally recognized as safe” (GRAS) e como produto de grau alimentício de acordo com as especificações do “Food Chemicals Codex” (FCC). Suas propriedades se assemelham às dos ácidos cítrico e tartárico, mas possui uma acidez mais suave e persistente, além de menor higroscopicidade e ponto de fusão, facilitando sua incorporação em doces duros. Nas bebidas de baixo teor calórico, possui a vantagem de mascarar o sabor de adoçantes sintéticos empregando-se apenas uma pequena quantidade de ácido (KNESEBECK, 2019).

Atualmente, a maior parte do ácido málico produzido é empregada no setor de bebidas, englobando a produção de bebidas carbonatadas e não carbonatadas, alcoólicas (cidras) e não alcoólicas. Para os próximos anos há uma tendência de aumento de demanda pelo setor de confeitaria e alimentos, que espera-se ser responsável por mais de 41% da demanda total de ácido málico em 2024 (KNESEBECK, 2019).

2.5.4 ÁCIDO FUMARICO

O ácido fumárico (AF), que também conhecido como ácido (E)-2-butanodioico ou trans-1,2-etilenodicarboxílico, é um dicarboxílico. O composto ocorre naturalmente como produto do metabolismo de uma série de micro-organismos, uma vez que faz parte do ciclo de citrato, e foi isolado pela primeira vez da planta que deu origem ao seu nome, fumaria (FUJIMOTO, 2018). Atualmente obtido através do processo de isomerização do ácido maléico ou através do processo de fermentação biológica. Este ácido apresenta baixa solubilidade em água e não é higroscópico. É utilizado como acidulante em farinhas de trigo e pré-misturas, balas, pudins e flans (JAREMTCHUK, 2014).

Por conta dos dois grupos carboxila e da ligação dupla contida em sua estrutura, o composto encontra diversas aplicações na indústria por ser uma alternativa mais barata, menor

toxicidade, e resistência térmica. Na indústria alimentícia a sua aplicação corresponde a 33%, utilizado como regulador de acidez de bebidas, controlador de crescimento de microrganismos indesejáveis (FUJIMOTO, 2018).

Segundo a RDC nº 45, de 03 de novembro de 2010, tratando do assunto de aditivos alimentares, o limite máximo permitido para a utilização do ácido fumárico é de 2000 ppm.

3. EMBUTIDOS

Com o aumento da demanda de carne, principalmente de aves e suínos, faz com que as indústrias do mundo inteiro invistam, cada vez mais, em tecnologias capazes de agregar valor aos produtos. A industrialização é a principal alternativa para o escoamento da matéria prima, além de proporcionar um aumento na vida útil dos produtos. Atualmente, o consumidor tem à sua disposição uma enorme gama de derivados cárneos, que lhes são oferecidos pelo mercado de indústrias frigoríficas, dentre eles, presuntos, apresetados, linguiças, salsichas, mortadelas, entre outros. (ORSOLIN et al,2015) .

A mortadela é um dos produtos cárneos de grande importância no setor de frios e embutidos. No Brasil, a procedente origem da mortadela acompanha a chegada dos imigrantes italianos. Posteriormente passando a ser introduzido no cardápio dos moradores locais. Antigamente, a mortadela tinha um conceito de produto consumido por pessoas com baixa renda, mas com o aprimoramento da qualidade e a diversificação do produto, a mortadela ganhou credibilidade e adeptos em todas as classes sociais (ESPACIOS,2017).

A instrução normativa nº 04 do 31/03/2000, define a mortadela como um produto cárneo industrializado obtido de uma emulsão das carnes de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionado ou não de toucinho e outros ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial de diferentes formas, submetido ao tratamento térmico adequado, defumado ou não. Estão classificadas de acordo com as técnicas de fabricação e características referentes à formulação, como tipos de cortes de carne, a quantidade de carne mecanicamente separada- CMS, entre outros (BRASIL, 2000).

Já a salsicha e de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, a salsicha é um produto cárneo industrializado que se obtém da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, com adição de ingredientes, embutido em envoltório natural, artificial ou por processo de extrusão e posteriormente submetido a um processo térmico adequado. Diferentes matérias-primas cárneas, condimentos e aditivos intencionais, constituem os embutidos cozidos, agregando valor às porções de carne que não são comercializadas in natura e aumentando as opções de escolha dos consumidores. O valor

desse produto o torna acessível a todas as camadas sociais, sendo apreciado por crianças, adultos e idosos, nas formas mais variadas, sendo aquecido ou não antes do consumo (VOGEL *et al.*; 2011).

O salame, tradicional produto cárneo fermentado, teve a sua fabricação iniciada, no Brasil com a imigração italiana, no sul do país, região onde encontraram como aliado um clima propício para a produção caseira que, com o passar do tempo, deu origem as pequenas fábricas. E conforme o regulamento técnico de identidade e qualidade de salame o mesmo é definido por ser produto cárneo industrializado obtido de carne suína ou suína e bovina, adicionado de toucinho, ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curado, fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado.

4. MATERIAIS

Para a realização deste estudo de caso foi realizado um levantamento de dados encontrados nos rótulos de várias marcas de alimentos comercializados em Goiânia e Senador Canedo. O tipo de segmento de alimento selecionado para este trabalho foi o embutido: mortadela, salame, salsicha. Levantou-se informações descritas nos rótulos. Para realizar a pesquisa foram visitados supermercados da cidade de Goiânia e região metropolitana, Senador Canedo e outros consultados via internet.

Neste trabalho coletou-se dados referentes ao tipo de aditivo utilizado e sua finalidade, limites previstos na legislação, principais características e desvantagens e foi desenvolvido uma tabela para cada segmento de embutido, para a seleção foram escolhidos 3 grandes marcas mais consumidas, e descritas as informações encontradas.

MORTADELA (DEFUMADA)	CONSERVANTE	CORANTE	ACIDIFICANTE	ESPESSANTE	REALÇADOR DE SABOR	ESTABILIZANTE	ANTIOXIDANTE
Tipo A	nitrito de sódio	carmim de cochonilha	não declarado	não declarado	glutamato monossódio	tripolifosfato de sódio	eritorbato de sódio
Tipo B	nitrito de sódio	carmim de cochonilha	não declarado	carragena	glutamato monossódio	tripolifosfato de sódio	isoascorbato de sódio
Tipo C	não declarado	carmim de cochonilha	ácido cítrico e citrato de sódio	carragena	glutamato monossódio	tripolifosfato de sódio	isoascorbato de sódio

Fonte: Autor, 2022.

SALSICHA	ESTABILIZANTE	ANTIOXIDANTE	CONSERVANTE	CORANTE	REGULADOR DE ACIDEZ	REALÇADOR DE SABOR
Tipo A	tripolifosfato de sódio	eritorbato de sódio	nitrito de sódio	carmim de cochonilha e urucum	não declarado	não declarado
Tipo B	tripolifosfato de sódio e pirofosfato de sódio	isoascorbato de sódio	nitrito de sódio	carmim de cochonilha e urucum	lactato de sódio e citrato de sódio	glutamato monossódico
Tipo C	tripolifosfato de sódio , pirofosfato acido de sódio e acido fosfórico	isoascorbato de sódio	nitrito de sódio	carmim de cochonilha e urucum	lactato de sódio e citrato de sódio	glutamato monossódico

Fonte: autor,2022.

SALAME	ESTABILIZANTE	ANTIOXIDANTE	CONSERVANTE	CORANTE	REGULADOR DE ACIDEZ	REALÇADOR DE SABOR
Tipo A	não declarado	eritorbato de sódio	nitrito de sódio	vermelho de beterraba	não declarado	não declarado
Tipo B	não declarado	isoascorbato de sódio	nitrito de sódio e nitrito de sódio	não declarado	não declarado	não declarado
Tipo C	não declarado	eritorbato de sódio	nitrito de sódio e maltodextrina	não declarado	ácido cítrico	glutamato monossódico

Fonte: Autor,2022.

Tabelas referente aos produtos salame, salsicha, mortadela com as definições estabelecidas conforme a Resolução da Diretoria Colegiada da Vigilância Sanitária.

“Demonstram os limites máximos previstos correspondem aos valores a serem observados no produto pronto para o consumo, de acordo com as instruções de preparo do fabricante”.

Tabela 1- Salame

Quantidade permitida Conforme a RDC 272 DE 2019.	
Eritorbato de sódio / Isoascorbato de sódio	Quantun Satis
Nitrato de sódio	0,03g/100g
Nitrito de Sódio	0,015g/100g
Vermelho beterraba	Quantun Satis
Glutamato monossodico	Quantun Satis

Fonte: Autor,2022

Tabela 2 – Salsicha

Quantidade permitida Conforme a RDC 272 DE 2019.	
Eritorbato de sódio / Isoascorbato de sódio	Quantun Satis
Nitrito de sódio	0,015g/100g
Urucum	0,002g/100g
Carmin de Cochonilha	0,01g/100g
Tripolifosfato de sódio	0,5g/100g
Ácido fosfórico	0,5g/100g
Pirofosfato de sódio	0,5g/100g
Lactato de Sódio	Quantun Satis
Citrato de Sódio	Quantun Satis
Glutamato monossodico	Quantun Satis

Fonte: Autor,2022

Tabela 3- Mortadela

Quantidade permitida Conforme a RDC 272 DE 2019.	
Eritorbato de sódio / Isoascorbato de sódio	Quantun Satis
Nitrito de sódio	0,015g/100g
Carmin de Cochonilha	0,01g/100g
Tripolifosfato de sódio	0,5g/100g
Ácido Cítico	Quantun Satis
Citrato de Sódio	Quantun Satis
Glutamato monossódico	Quantun Satis

Fonte: Autor,2022

A tabela a seguir se refere a cada aditivo mencionado nos rótulos dos alimentos, são demonstrados os possíveis efeitos que podem desencadear à longo prazo no organismo dos consumidores.

Aditivo Alimentar	Função	Principais Utilizações	Possível efeito
Nitrito	Conferir o sabor e a cor, agente bacteriológico.	Produtos cárneos em geral, salsichas e linguiças, mortadela, hamburguês, além de estar presente em bebidas alcoólicas.	Reduz a qualidade nutricional devido aos compostos nocivos formados a partir de sua ingestão, pode reagir com aminas e formar nitrosaminas e nitrosamidas, sendo essas cancerígenas, mutagênicas e teratogênicas. Pode provocar metahemoglobinemia, a hemoglobina não transporta o oxigênio

			aos tecidos .
Glutamato monossodico	Realçador de sabor	Embutidos de modo geral, biscoitos doces e salgados, molhos prontos sopas prontas, caldo de carne e temperos artificiais.	Prejudica a função automática cardíaca e provavelmente contribui para o aumento da pressão arterial e resistência à insulina. Após um experimento em ratos eles apresentaram-se obesos e desenvolveram intolerância a glicose e resistência a insulina para a captação de glicose periférica. Agente desencadeador de mal de Alzheimer e Parkinson.
Citrato de Sódio	Conservante	Embutidos e em refrigerantes, bebidas energéticas, gelatinas	Reações alérgicas vermelhidão da pele, queda de pressão arterial e dor de cabeça.
Eritorbato de sódio	Antioxidante	aves, peixes, carnes vermelhas, salsichas, bebidas como cerveja, conservas e frutas	Aditivo alimentar que ainda não foi declarado nenhum tipo de efeito colateral. O seu uso auxilia na redução de formação de nitrosaminas (reação

			química entre nitrito e nitrato.)
Tripolifosfato de sódio	Estabilizante		Pode provocar reações alérgicas na pele com prurido e dermatite. Mutagenicidade em células germinativas: Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas. Carcinogenicidade: Não é esperado que o produto apresente carcinogenicidade.

Fonte: Revista espaço acadêmico, 2016

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a produção de alimentos em larga escala a utilização dos aditivos na elaboração de diferentes produtos é fundamental, pois a vantagem é garantir a segurança do alimento até ao consumidor, ou seja, prolongando o shelf life do produto final. Além de realçar a cor do produto, textura, melhorando então o aspecto visual. Mas o seu uso em excesso pode provocar reações maléficas ao organismo, á longo prazo e em grandes quantidades. Embora sem o uso do aditivo alimentar o alimento não consegue manter as características, por conta das atividades microbiológicas. Por tanto devem ser usados de forma limitada, mantendo os níveis estabelecidos pela legislação.

6. CONCLUSÃO

De acordo com o levantamento de dados obtido, observou-se que a utilização de aditivos em alimentos tornou-se praticamente indispensável. Por possuírem funções importantes nos alimentos. Porém foi possível verificar os riscos associados ao consumidor, quando ingeridos

em excesso, efeitos que podem ser apresentados ao longo prazo, tais como: oncológicas, alergias, cardíaca. Portanto é importante que as indústrias alimentícias tenham consciência e responsabilidade em utilizar os aditivos conforme os limites estabelecidos pela legislação vigente e que possibilite a substituição por aditivos naturais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Revista Aditivos e ingredientes. **A química dos corantes e sua função nos alimentos.** número 162, Editora insumos. Publicado em setembro ,2019. Acesso em 2021.

Aditivos e Ingredientes, **Estabilizantes conceitos e propriedades.** Disponível em: <https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201603/2016030884380001459192809.pdf>. Acesso em: maio de 2021

ADITIVOS INGREDIENTS. **Os tipos de gomas e suas aplicações nas indústrias.** Disponível em : <<https://aditivosingredientes.com/artigos/todos/os-tipos-de-gomas-e-suas-aplicacoes-na-industria>> Acesso em 2021.

ALVARENGA,A. **Saiba quais são os principais corantes naturais para alimentos.** A Mult. Publicado em: 20 de setembro de 2020. Acesso em 2021.

BATISTA,A.L.G.;COELHO,B.A.;OLIVEIRA,L.B.S.;PEREIRA,W.L.; **Estabilizante Alimentar.** Universidade Salgado de Oliveira. Publicado em 2019. Disponível em <<http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=1CAMPOSDOSGOYTACAZES2&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=7610&path%5B%5D=3857>> Acesso em 2021.

BORGES,C.D; VANDRUSCOLO,C.T. **Goma Xantana: características e condições operacionais de produção.** Universidade Federal de Pelotas, RS. Publicado em jul/dez. 2008. Acesso em : maio de 2021.

CONSTANT,P.B.L.; STRINGHETA,P.C.;SANDI,D.; **Corantes alimentícios.** Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG. B.CEPPA, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 203-220, jul./dez. 2002. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/viewFile/1248/1048>> Acesso em 2021.

DAXIA, **Ingredientes e aditivos.** Publicado em 23/09/2020. Disponível em: <<https://www.daxia.com.br/corante-urucum-um-dos-corantes-naturais-mais-importantes-para-a-industria/>> Acesso em 2021.

DEMCZUK Jr, B.; RIBANI,R.H.; **Atualidades sobre a química e a utilização do urucum** (Bixa orellana L.). REBRAPA , Revista Brasileira de pesquisa em alimentos.

Universidade Federal do Paraná – Curitiba – PR. Publicado: 24 de março de 2015. Acesso em 2021.

FABRI,E.G.,TERAMOTO,J.R.S.; **Urucum: fonte de corantes naturais**. Revista da Associação Brasileira de Horticultura. Publicada em 2015. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/hb/a/yTwR3dFPVW4rLHmKpQxNnrj/?lang=pt#>> Acesso em 2021

FERREIRA, P.M.P.;FREIRE,J.A.P.; **Aspectos Translacionais da toxicodinamica de aditivos alimentares**. Editora Atena, 2020. Acesso em 2021.

FOOD INGREDIENTS BRASIL; **Acidulantes: funções e usos em alimentos**. Publicado em:2016. Acesso em 2021.

FREITAS,A.S.; Acta Tecnológica. **Tartrazina: uma revisão das propriedades e análises de quantificação**. Vol. 7 n°2 (2012) 65-72. Acesso em 2021.

FUJIMOTO, M.C.M.; **Modelagem e simulação de biorreator para produção de ácido fumárico**. Universidade Federal de São Carlos. Publicado em: 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15023/TCC_MarisaCristinaMenconcaFujimoto.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 2021.

HAMERSKI, L.; REZENDE, M.J.C.; SILVA,B.V. **Usando as cores da natureza para atender aos desejos do consumidor: substâncias naturais como corantes na indústria alimentícia**.Revista virtual de química, data da publicação 21 de abril de 2013. Acesso em 2021.

JAREMTCHUK,R. **Massa fresca tipo pastel com adição de ácido fumárico**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Publicado em 2014. Disponível: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16686/1/PG_COALM_2014_2_21.pdf> Acesso em: 2021.

KNESEBECK,A.M.; **Síntese química de ácido málico com o catalisador montmorilonita k10**. Universidade Federal do Paraná. Publicado em: 2019. Disponível: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/61371/R%20-%20D%20>-

%20ANNELORIE%20MATTAR%20KNESEBECK.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 2021.

LUVIELMO,M.M.;SCAMPARINI,A.R.P.; **Goma xantana: produção, recuperação, propriedades e aplicação.** Estudos tecnológicos – vol.5 n°1:50-67. Publicado em Jan/ abril de 2009. Acesso 2021.

MARCHI,J.P.;TEDESCO,L.;MELHO,A.C.;FRANSSON,A.C.;FRANÇA,V.F.;SATO,S.W.;LOVATO,E.C.W.; . **Curcuma longa L., o açafrão da terra, e seus benefícios medicinais.** Arq. Cienc. Saúde UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 3, p, 189-194, set./dez. 2016. Disponível em : <<https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/5871/3383>> Acesso em :2021.

MARTINS,A.D. **Microencapsulação e estudo de liberação do corante natural Carmim de Cochonilha.** Curso de Graduação em Química da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, publicado em 2006. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105203/Alessandra_Dallo_Martins.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 2021.

MELO,K.C.,DANTAS,T.N.C.; NETO,E.L.B.; **Influencia da temperatura na reologia de fluidos de perfuração preparados com carboximetilcelulose, goma xantana e bentonita.** Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Acesso em 2021.

MOTTA,E.S.; **Adição de ácido lático e acido cítrico como conservante da carne mecanicamente separada.** Universidade Tecnologia Federal do Paraná. Publicado em: 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1198/1/FB_COALM_2012_2_08.pdf> Acesso em 2021.

ONE,G.M.C.; ALBUQUERQUE,H.N.; **Simpósio Paraibano de Saúde: tecnologia, saúde e meio ambiente à serviço da vida.** Instituto Bioeducação. Publicado em 2021. Disponível em: <<https://cinasama.com.br/wp-content/uploads/2020/07/SIMP%C3%93SIO-PARAIBANO-DE-SA%C3%9ADE-2012.pdf#page=140>>Acessado em 2021.

PASTORE,N.S.; **Avaliação de diferentes fontes de nitrogênio e concentração de sacarose na produção de ácido cítrico por *Aspergillus niger* usando manipueira como substrato.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Publicado em 2010. Acesso em: 2021.

PEREIRA,A.L.F.; VIDAL,T.F.;CONSTANT,P.B.L. **Antioxidantes alimentares: importância química e biológica.** Departamento de tecnologia de alimentos, centro de ciências agrárias , Universidade Federal do Ceará. Publicado em 2009. Disponível em <http://sban.cloudpaine.com.br/files/revistas_publicacoes/263.pdf> Acesso em 2021.

RANGEL,J.P.G.;PIRES,K.C.S.V.; SANTOS,I.C.C.;TELES,K.; PEREIRA,W.L.;SOUZA,A.N.;FERREIRA,F.P. **Aditivos alimentares: Acidulantes. Revista de trabalhos acadêmicos .** Universo Campos dos Goytacazes. Volume 2/2016. Acesso em 2021.

SAMPAIO,A.H.T., **Corantes artificiais X Corantes naturais: uma visão gastronômica.** Universidade Federal do Ceará. Instituto de Cultura e Arte. Bacharelado em gastronomia. Publicado em 2019. Acesso em 2021.

SILVA,E.S.; AMORIM,S.C.M.; SILVA,K.J.; WADA,M.A.A.; OTA,E.M.; GOUVEIA,T.; RODRIGUES,M.F.A.; OLIVEIRA,V.; CARVALHO,R.N.; PICCOLI,R.A.M. **Seleção de fungos filamentosos produtores de ácido málico por via biotecnológica a partir de sacarose.** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Publicado em 2015. Acesso em: 2021.

SIQUEIRA,E.B.; **Caracterização Físico-química e sensorial de doces em massa light de goiaba.** Universidade Federal de Pelotas. Publicada em 2006. Disponível em: <https://dctaufpel.com.br/ppgcta/manager/uploads/thesis/caracterizacao_fisico-quimica_e_sensorial_de_doces_em_massa_light_de_goiaba.pdf> Acesso em 2021.

SOUZA,B.A.;PIAS,K.K.S.;BRAZ,N,G.;BEZERRA,A.S. **Aditivos Alimentares: aspectos tecnológicos e impactos na saúde humana.** Editora Unijuí – Revista Contexto & Saúde – vol. 19, n. 36, jan./jun. 2019. Acesso em 2021.

ZANONI, M.V.B.; YAMANAKA, H.; **Corantes, caracterização química, toxicológica, métodos de detecção e tratamento.** Editora UNESP Cultura Acadêmica,2016. Acesso em 2021.

PEREIRA, T.F. **Conservante alimentares: o que são, principais tipos e como são utilizados.** Ifope. Publicado em: 25 de janeiro de 2022. Disponível em:<<https://blog.ifopecom.br/conservantesalimentares/#:~:text=%C3%89%20bastante%20utilizado%20na%20ind%C3%BAstria,%2C05%25%20a%202%25.>> Acesso em 2022.

Chemcare, **Estabilizante Aditivo Alimentar.** Disponível em: <<https://www.chemcare.com.br/estabilizante-aditivo-alimentar>> Acesso em: 2022.

EJEQ. **Aditivos alimentares: tudo para o melhor do seu produto.** Publicado 08 de maio de 2019. Disponível em: <<https://www.ejeq.com.br/aditivos-alimentares/>> Acesso em 2022.

LOPES,N.C. **O que são edulcorantes ?** .Publicado em : Nutritotal, 22 de janeiro de 2021. Disponível em: << <https://nutritotal.com.br/pro/o-que-sao-edulcorantes/>>> Acesso em 2022.

ORSOLIN,D.;STEFFENS,C.;ROSA,C.D.;STEFFENS,J., **Redução do tempo no processamento de cozimento de mortadela e avaliação da qualidade final do produto.** Universidade ReGIONAL Integrada do Alto Uruguai e das Missoes (URI), Erechim,RS. disponível em:<https://www.scielo.br/j/cab/a/SnCGLZSMr9hRfJyQkFMcFNt/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 2022.

BARRETO,E.H.;STOCCO,C.W.;ALMEIDA,L;NASCIMENTO,R.F.;BITTENCOUR T,J.V.M.; **Parâmetros de qualidade no processamento de mortadela. Revista Espacios.** Vol: 38, n°24 ,publicado em 2017. Disponível em :<<https://www.revistaespacios.com/a17v38n24/a17v38n24p02.pdf>> Acesso em 2022.

VOGEL,C.C.;PAZUCH,C.M.;SARMENTO,C.M.P.;BACK,L.;SECCO,T.H.;**Desenvolvimento de salsicha com teor de sódio reduzido. Revista ciências exatas e naturais** , vol. 13. Publicado em 2011. Disponível em:<< <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/1345/1549>>> Acesso em 2022.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
CABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1000 - Setor Universitário
Cidade Postal 90 - CEP 74605-010
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (62) 2464-1000
www.pucgoias.edu.br - reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APENDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

Q(A) estudante Thayná Cordeiro Bispo do Curso de Engenharia de Alimentos, matrícula 2014.2.0029.96-4, telefone: 62 991240856 e-mail thaynacordeirobispo@hotmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Aditivos alimentares empregados na elaboração e desenvolvimento de alimentos embutidos, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 19 de setembro de 2022.

Assinatura do autor: _____

Thayná Cordeiro Bispo

Nome completo do autor: Thayná Cordeiro Bispo

Assinatura do professor-orientador: *Flávio Corvalho Marques*

Nome completo do professor-orientador: _____