

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**VIVIANE CARVALHO ESPINDOLA**

**FRAUDES ALIMENTARES EM PRODUTOS DE ORIGEM  
ANIMAL PELO USO DE AMIDO**

**PONTA GROSSA**

**2022**

**VIVIANE CARVALHO ESPINDOLA**

**FRAUDES ALIMENTARES EM PRODUTOS DE ORIGEM  
ANIMAL PELO USO DE AMIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como requisito para obtenção de título de Mestre em ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Mottin Demiate

**PONTA GROSSA**

**2022**

E77 Espindola, Viviane Carvalho  
Fraudes alimentares em produtos de origem animal pelo uso de amido /  
Viviane Carvalho Espindola. Ponta Grossa, 2023.  
84 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Área de  
Concentração: Ciências e Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de  
Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Mottin Demiate.

1. Atos intencionais. 2. Adulteração. 3. Nova rotulagem. 4. Requeijão  
cremoso. 5. Doce de leite. I. Demiate, Ivo Mottin. II. Universidade Estadual de  
Ponta Grossa. Ciências e Tecnologia de Alimentos. III.T.

CDD: 664.2

## TERMO DE APROVAÇÃO

**VIVIANE CARVALHO ESPÍNDOLA**

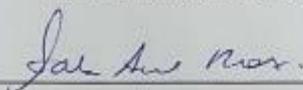
**"Fraudes alimentares em produtos de origem animal pelo uso de amido".**

Dissertação aprovada como requisito para obtenção do grau de Mestre(a) no Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

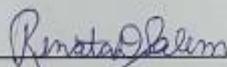
Orientador:



Prof. Dr. Ivo Mottin Demiate - UEPG-PR - Presidente



Prof. Dra. Sabrina Ávila Rodrigues - UTFPR-PR - Membro Titular Externo



Prof. Dra. Renata Dinnies Santos Salem - UEPG-PR - Membro Titular Interno



Prof. Dr. Alessandro Nogueira - UEPG-PR - Membro Titular Interno

Ponta Grossa, 31 de outubro de 2022.

## RESUMO

A fraude alimentar caracteriza-se por um ato intencional ilegal para ganho econômico. As principais ocorrências incluem produtos amiláceos adicionados em derivados lácteos e cárneos. Desta forma, o objetivo do trabalho foi identificar possíveis fraudes alimentares e avaliar a importância da rotulagem. Análises de umidade, proteína, carboidrato, lipídios, cinzas, atividade de água, teor de amido e avaliação qualitativa da rotulagem foram realizadas em três amostras dos produtos mortadela, salsicha, requeijão, queijo ralado e doce de leite adquiridos no comércio local de Ponta Grossa (Paraná). As amostras apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em relação às composições centesimais, sendo que aquelas de mortadela, salsicha e doce de leite revelaram teores de amido maiores que o permitido nos respectivos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ). De acordo com a legislação, é proibida a presença de amido em queijo, no entanto, todas as amostras de queijo parmesão ralado analisadas neste trabalho apresentaram resultado positivo para amido, com concentrações de 0,51, 0,59 e 0,64 g/100g de produto. Por outro lado, quase todas as amostras apresentaram conformidade em relação aos demais parâmetros preconizados pelo RTIQ. Quanto às exigências de rotulagem, todas as amostras avaliadas apresentaram inconformidades na lista de ingredientes, demais requisitos apresentam-se de acordo com a legislação. Como muitos consumidores geralmente desconhecem as informações nutricionais e obrigatórias contidas nos rótulos dos produtos que consomem, nota-se uma carência na fiscalização por órgãos competentes para o cumprimento das legislações.

**Palavras-chave:** Atos intencionais. Adulteração. Nova Rotulagem. Requeijão Cremoso. Doce de Leite.

## ABSTRACT

Food fraud is characterized by an intentional illegal act for economic gain. Major occurrences include starchy products added to dairy and meat products. In this way, the objective of this study was to identify possible food fraud and evaluate the importance of labeling. Moisture, protein, carbohydrate, lipids, starch content and water activity analyses were performed on three samples of *mortadella*, sausage, grated cheese, Brazilian cream cheese (*requeijão cremoso*) and *dulce de leche* purchased at the local market in Ponta Grossa (Paraná). Although the samples showed significant differences ( $p < 0.05$ ) in relation to the proximate compositions, all samples of *mortadella*, sausage and *dulce de leche* had higher starch contents than allowed according to the Technical Regulation on Identity and Quality (RTIQ). According to the legislation, the presence of starch in cheese is prohibited, however, all samples of grated Parmesan cheese analyzed in this work showed a positive result for starch, with concentrations of 0.51, 0.59 and 0.64 g/100g of product. On the other hand, almost all samples showed compliance in relation to the other parameters established by the RTIQ. As many consumers are generally unaware of the nutritional and mandatory information from labels of the products they consume, there is a lack of supervision by competent bodies to comply with legislation.

**Keywords:** Intentional acts. New labeling. Adulteration. Cream Cheese. Dulce de leche.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Gráfico das ocorrências globais e no Brasil de alerta de fraude e de fraude no período de Janeiro a Outubro de 2022..... 17
- Figura 2** – Representação de amilose e amilopectina.....20
- Figura 3** – Morfologia das partículas dos grânulos de amido em doce de leite .....50

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Comparativo Global das ocorrências de alertas de fraudes e de fraudes no período de Janeiro a Outubro de 2022.....	17
<b>Tabela 2</b> – Comparativo das ocorrências globais e no Brasil de alertas de fraudes e .....	17
<b>Tabela 3</b> – Compilado de alerta de fraudes e de fraudes notificados no Brasil em 2022 .....	18
<b>Tabela 4</b> – Avaliação centesimal de amostras de mortadelas comerciais .....	39
<b>Tabela 5</b> – Avaliação centesimal de amostras de salsichas comerciais .....	40
<b>Tabela 6</b> – Avaliação centesimal de amostras de queijos ralados comerciais.....	42
<b>Tabela 7</b> – Avaliação centesimal de amostras de requeijão comerciais .....	43
<b>Tabela 8</b> – Avaliação centesimal de amostras de doce de leite comerciais .....	45
<b>Tabela 9</b> – Resultado do teste de lugol Positivo ou Negativo para amido .....	46
<b>Tabela 10</b> – Avaliação de amido total em amostras comerciais .....	48
<b>Tabela 11</b> – Avaliação qualitativa dos rótulos de produtos de origem animal.....	51
<b>Tabela 12</b> – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de mortadela e os valores rotulados .....	62
<b>Tabela 13</b> – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de salsicha e os valores rotulados .....	64
<b>Tabela 14</b> – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de queijo parmesão ralado e os valores rotulados .....	66
<b>Tabela 15</b> – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de requeijão cremoso e os valores rotulados .....	67
<b>Tabela 16</b> – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de doce de leite e os valores rotulados .....	69

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACC	<i>American Association of Cereal Chemistry (Cereals and Grains Association)</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANOVA	Análise de Variância
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemists</i>
Aw	Atividade de água
CMS	Carne Mecanicamente Separada
EMA	Adulteração Motivada Economicamente
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IDR	Tabela de Ingestão Diária Recomendada
Kcal	Quilocaloria
KJ	Quilojoules
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mg	Miligrama
mL	Mililitro
PIQ	Padrão de Identidade e Qualidade
POA	Produtos de Origem Animal
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
RTIQ	Regulamento técnico de Identidade e Qualidade

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	12
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	Objetivos Específicos .....	12
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	13
3.1	FRAUDE ALIMENTAR .....	12
3.2	AMIDO .....	19
<b>3.2.1</b>	<b>A utilização de polissacarídeos vegetais em fraudes</b> .....	23
3.3	LEGISLAÇÕES E A IMPORTÂNCIA DA ROTULAGEM.....	25
3.4	MORTADELA .....	28
3.5	REQUEIJÃO CREMOSO .....	29
3.6	SALSICHA.....	30
3.7	DOCE DE LEITE .....	30
3.8	QUEIJO RALADO .....	31
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	32
4.1	MATERIAIS .....	32
4.2	MÉTODOS .....	33
<b>4.2.1</b>	<b>Composição Centesimal</b> .....	33
<b>4.2.2</b>	<b>Análise de amido total e presença de amido</b> .....	34
<b>4.2.3</b>	<b>Atividade de água</b> .....	35
<b>4.2.4</b>	<b>Avaliação qualitativa da rotulagem dos produtos de origem vegetal</b> ..	36
<b>4.2.5</b>	<b>Avaliação da rotulagem nutricional dos produtos de origem vegetal</b> ....	36
<b>4.2.6</b>	<b>Análise estatística</b> .....	37
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	38
5.1	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE MORTADELAS COMERCIAIS.....	38
5.2	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE SALSICHAS COMERCIAIS .....	39
5.3	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE QUEIJOS RALADOS COMERCIAIS...	40
5.4	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE REQUEIJÕES COMERCIAIS .....	42
5.5	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE DOCE DE LEITE COMERCIAIS .....	43
<b>6</b>	<b>AVALIAÇÃO DE PRESENÇA DE AMIDO E QUANTIFICAÇÃO DE AMIDO TOTAL</b> .....	44

<b>7</b>	<b>AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RÓTULOS DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>COMPARAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS DOS RÓTULOS E VALORES ANALISADOS EM 100 GRAMAS DOS PRODUTOS .....</b>	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>68</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os alimentos possuem um papel indiscutível no processo de desenvolvimento da espécie humana e na organização da sociedade. Com o passar dos anos, novos processos e tecnologias foram desenvolvidos e aplicados pelas indústrias alimentícias disponibilizando aos consumidores uma variedade de produtos. Embora sistemas de controle e garantia de qualidade tenham sido adotados pelas indústrias com o objetivo de assegurar a qualidade e integridade dos produtos, ainda nos dias de hoje há fraudes alimentares intencionais.

O conceito de fraude alimentar está associado à deliberada oferta de alimentos ao mercado com a intenção de enganar o consumidor, para obtenção de ganhos financeiros, sendo considerada uma área emergente e de preocupação para as indústrias e agências de alimentos. Um incidente de adulteração ou contaminação intencional pode ter um impacto significativo na economia, saúde pública, segurança e confiança do consumidor do país produtor, bem como dos países parceiros comerciais.

O amido, principal polissacarídeo distribuído em diversas espécies vegetais como carboidrato de reserva, apresenta-se como um potencial insumo para utilização em manufaturados de origem animal, como requeijão, queijo ralado, doce de leite, salsicha e mortadela. Sua aplicabilidade se dá por conta de suas características tecnológicas como espessante, estabilizante, emulsificante, modificador de textura e substituto de gordura. A presença de amido em formulações de produtos deve ser notificada nas embalagens, pois se trata de ingrediente de relativo baixo custo e limitado valor nutricional, além do fato de ser digerido facilmente, transformando-se em glicose, que pode impactar negativamente a saúde de pessoas que apresentam algum tipo de comorbidade associada à metabolização de açúcares.

A prática da leitura dos rótulos alimentares pelos consumidores não costuma ser executada com atenção e constância, seja pela falta de conhecimento ou pela desatenção, comportamento que fragiliza o consumidor em relação à fraude, fazendo com que a indústria acabe, algumas vezes, se aproveitando desse fato para omitir certas informações. Contudo, existem várias leis e normativas que regulamentam as relações de consumo, estabelecem que o consumidor tem direito à informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta

de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentam.

Neste sentido, com o objetivo de investigar fraudes alimentares em produtos de origem animal frequentemente dispostos na mesa do consumidor, justifica-se o estudo dos mesmos, quanto à adição de amido, verificando-se a adequação desses alimentos e suas respectivas rotulagens quanto à legislação.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar possíveis fraudes alimentares em produtos de origem animal por uso de amido.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar a composição centesimal em amostras dos produtos requeijão cremoso, queijo parmesão ralado, doce de leite pastoso, salsicha *hot dog* e mortadela de frango;
- b) Realizar análises qualitativas e quantitativas para detecção de amido nas amostras de requeijão, queijo parmesão ralado, doce de leite, salsicha *hot dog* e mortadela de frango;
- c) Avaliar a rotulagem das amostras citadas, de acordo com resultados analisados e compará-los com a legislação **RDC nº 259** de 20/09/2002, que discorre sobre a rotulagem dos alimentos embalados e **RDC nº 360** de 23/12/2003, se aplica a rotulagem nutricional dos alimentos produzidos e comercializados, legislações vigentes até 08/10/2022;
- d) Realizar um breve resumo da nova legislação de rotulagem de alimentos que entrou em vigor em 09/10/2022, são elas: **RDC nº 429** de 08/10/2020, que dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados e **IN nº 75** de 08/10/2020, que estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 FRAUDE ALIMENTAR

Após a declaração da primeira guerra mundial, severas mudanças e seus efeitos indiretos no cotidiano e nas condições de vida das populações começaram a ocorrer. A guerra se tornou um gatilho para a crise alimentar, devido ao fato de que o abastecimento das grandes cidades dependia de alimentos importados e básicos. No Brasil, a deflagração do conflito repercutiu rapidamente por intermédio da maior exportação dos seus gêneros básicos. Em razão do aumento da demanda, houve uma alta dos preços dos alimentos, afetando as camadas mais pobres da população, ameaçando a sobrevivência de toda a sociedade (BRINKMANN, 2017).

Uma das principais consequências de tais acontecimentos se relaciona ao aumento das fraudes e falsificações de produtos alimentícios. Foi relatado que o primeiro caso exposto pelos jornais em 1916, foi o da Cervejaria Paulistana, que passou a utilizar arroz para a elaboração da cerveja, ao invés de cevada. Outro acontecimento registrado foi em 1918, com o grupo Industrial Matarazzo, que se viu acusado de vender óleo de algodão com qualidade inferior como azeite italiano.

A imprensa já chamava a atenção para as fraudes alimentares, não tanto como prejuízo econômico, mas quase sempre como ameaça à saúde pública (BRINKMANN, 2017).

Nesse contexto, o assunto tornou-se uma preocupação mundial emergente e transversal para todos os intervenientes na cadeia alimentar (SEVERINO, 2016).

A fraude alimentar, definida como a ação de “adulteração”, engloba a substituição deliberada, intencional e economicamente motivada, ou seja, o ato de alteração, adição, falsificação de ingredientes alimentícios que possa modificar as características físicas e químicas originais do produto, e ou embalagens de alimentos, declarações falsas e ou enganosas sobre um produto (GUERREIRO, 2019; COSTA; TEIXEIRA; MOREIRA, 2018). Segundo Silva (2018, p. 9), pode ser considerado fraude alimentar, ou *food fraud*, quando: “existe uma adulteração intencional de um produto, em que o objetivo é o ganho econômico e que acidentalmente pode afetar a saúde pública”.

O conceito de Adulteração Motivada Economicamente (EMA) envolve uma subcategoria de fraude alimentar associada ao risco para a saúde pública relacionado a alimentos adulterados. De acordo com Carvalho *et al.* (2020, p. 8):

EMA foi definida, em maio de 2009, pelo *Food and Drug Administration* (FDA), como sendo a substituição ou adição fraudulenta e intencional de uma substância a um produto com o objetivo de aumentar o valor aparente do produto ou reduzir os seus custos de produção.

Conforme dados da economia global, a fraude alimentar é considerada um ato intencional que causa enormes prejuízos, baseado no relatório emitido em 2018 pela GMA (*Grocery Manufacturers Association*) presumiu-se um custo anual de 49 bilhões de dólares norte-americanos; acredita-se que 10% dos produtos comprados e /ou consumidos estejam adulterados (CORREIA, 2018).

Segundo Santos (2017, p. 46), as fraudes em alimentos podem ser praticadas de diferentes formas e podem ser divididas em quatro grupos: fraudes por alteração, fraudes por adulteração, fraudes por falsificação e fraudes por sofisticação, sendo classificadas da seguinte maneira:

As fraudes por alteração ocorrem, quando existem modificações nos alimentos, destruindo algumas ou todas as suas características essenciais. A alteração dos alimentos só é considerada fraude, se o vendedor permitir que este alimento entre na cadeia alimentar, sabendo que se encontra em condições impróprias para consumo.

As fraudes por adulteração são feitas de forma intencional, ou seja, existe intenção de adulteração do alimento. Afeta bastante o seu valor nutritivo. Este tipo de fraude pode ser praticado de diferentes maneiras: adição de amido ao iogurte com o intuito de aumentar o seu volume), por aproveitamento de alimentos impróprios para consumo (por exemplo uso de óleo com ranço) e por recuperação fraudulenta de alimentos (por exemplo uso de aromatizantes em produtos com mau odor).

Fraude por falsificação ocorre no ato da venda do produto, em que o vendedor induz o consumidor a pensar em adquirir um produto, enquanto que o seu conteúdo é de qualidade inferior.

A fraude por sofisticação é parecida com a fraude de falsificação, contudo tal como o nome indica é mais sofisticada. É muito usada em bebidas, onde é feito o reaproveitamento dos rótulos, garrafas e outros tipos de embalagens para confundir o consumidor. Sendo difícil detectar a sua falta de autenticidade.

Segundo a autora Malagutti e Cintia (2019, p. 1), foi publicado na Revista *Food Safety* Brasil, um dos acontecimentos mais atuais no assunto sobre o tema “fraudes alimentares” é que este:

Se “alastra” ao longo da cadeia alimentar, e quanto mais extensa, maiores são as vulnerabilidades do crime, pela motivação das partes interessadas e competitividade, chegando recentemente aos produtores primários de arroz, chamado de “fora do tipo”, por exemplo, no tipo 1, o índice permitido de grão quebrados é de 7,5%, no tipo 2 sobe para 15%, no 3 para 25%, até chegar a 45% no tipo 5. Até outubro de 2018, de 116 amostras, 42,17% estavam fora do padrão e no Estado do RS (regionalidade é um fator a ser considerado na avaliação de riscos, ainda mais sendo o maior produtor do grão), o índice chega a 54,17%, enchendo os pratos brasileiros de “grãos irregulares”.

O crescimento do número de casos de fraudes em alimentos pode estar relacionado ao aumento exponencial do comércio mundial e à criação de novos mercados. Um ponto relevante é a alta nos preços dos alimentos, das matérias-primas, da produção e dos serviços em todo o mundo, levando seus fabricantes a visar a lucratividade, como consequência a práticas fraudulentas (RODRIGUES, 2017).

De acordo com Guerreiro (2019) alguns casos de fraudes alimentares intencionais repercutiram negativamente na indústria alimentícia, reduzindo a confiança do consumidor e colocando em risco a saúde pública, por exemplo:

- a) Envenenamento químico em carne de porco congelada;
- b) Carne de cavalo em produtos de carne bovina;
- c) Leite e fórmula infantil adulterados com melanina, o que resultou em aproximadamente 300.000 bebês doentes e seis mortos;
- d) Envenenamento por metanol na venda de bebidas alcoólicas ilegais, causando várias vítimas mortais por todo o mundo.

A fraude alimentar é uma temática inaceitável de deturpação de alimentos, infelizmente, o ganho econômico é um tema considerado mais importante, do que a segurança alimentar, dessa forma, a confiança dos clientes e dos consumidores é abalada, e colocada à mercê das situações, podendo ter efeitos reais e nocivos à saúde pública, causando impactos de abrangência grave e negativo para a indústria alimentícia (BARRERE *et al.*, 2020).

Nesse contexto, levando a complexidade global das fraudes alimentares, as empresas cada vez mais precisam estar atentos as suas vulnerabilidades desde a cadeia de suprimentos, fornecedores, matérias primas, insumos e embalagens etc.

De acordo com o autor Souza, de Lucas (2023) da Revista *Food Safety Brasil*, foi publicado na matéria “Como obter informações sobre fraudes alimentares em alimentos”, consta vários sites onde pode ser consultado as fraudes alimentares identificadas em todo o globo terrestre.

No Brasil temos dois órgãos onde é possível pesquisar sobre fraudes alimentares são eles:

- Site MAPA – Ministério Agricultura Pecuária e Abastecimento, divulga notificações sobre fraudes alimentares. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias->
- Site ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, divulga notificações sobre fraudes alimentares. <https://consultas.anvisa.gov.br/dossies>

Entretanto, mundialmente, existem vários bancos de dados especializados no assunto de fraudes alimentares como: Site do FDA (*Food & Drug Administration*), Canadá – Relatório anual de fraude alimentar, África Site *Food Safety*, Ásia *Food Navigator* e a União Europeia – Relatório mensal sobre fraudes alimentares.

Desse sites e reportes sobre as fraudes alimentares mundiais, o site da União Europeia apresenta um reporte mensal de 2022 sobre todos os incidentes, inclusive as ocorrências no Brasil.

- [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/food-fraud-quality/monthly-food-fraud-summary-reports\\_en#year2022](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/food-fraud-quality/monthly-food-fraud-summary-reports_en#year2022)

De acordo com dados notificados e catalogados pela *EUROPEAN COMMISSION*, sobre fraudes alimentares, publicados no site oficial da União Europeia, onde o *Knowledge Center for Food Fraud and Quality* (KC-FFQ) fornece e compartilha conhecimentos científicos atualizados sobre fraude alimentar e questões de qualidade de alimentos. Coordena as atividades de fiscalização do mercado e opera o sistema de alerta precoce e de informação para fraude alimentar. O Relatório Mensal de Fraude Alimentar é elaborado pelo JRC Geel Unit F.4 “*Fraud Detection and Preventivo*” com o apoio do JRC Ispra Unit I.3 “*Text and Data Mining*”.

A compilação de dados foi realizada de janeiro a outubro de 2022, baseada em 340 ocorrências mundiais de fraudes e de alertas de fraudes noticiadas neste período.

Destas 340 ocorrências desse período, onde vários países foram notificados, o Brasil apresentou 12 ocorrências entre fraude alimentar e alerta de fraude alimentar (JRC *Food Fraud Monthly Report*, 2022).

**Tabela 1** – Comparativo Global das ocorrências de alertas de fraudes e de fraudes no período de Janeiro a Outubro de 2022

Período	Total de ocorrências	Nº de ocorrência de	
		fraudes	Nº de ocorrência de alertas de fraudes
2022	340	103	237

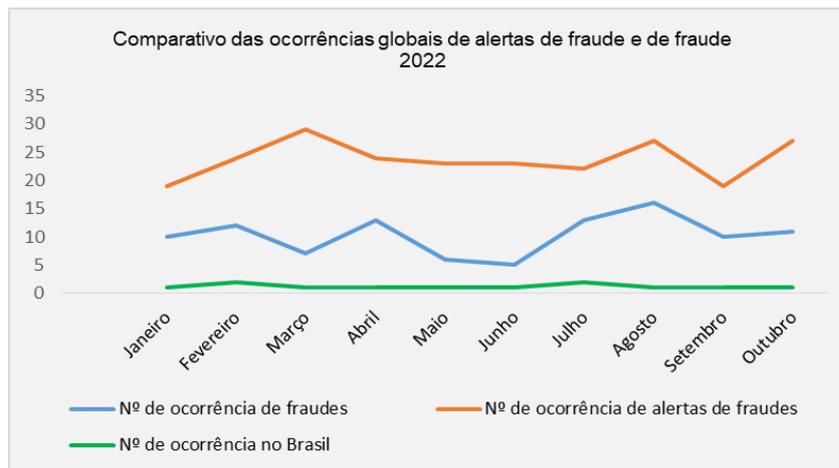
Fonte: JRC Food Fraud Monthly Report (2022).

**Tabela 2** – Comparativo das ocorrências globais e no Brasil de alertas de fraudes e de fraudes no período de Janeiro a Outubro de 2022

Período	Nº de ocorrências de fraudes	Nº de ocorrências de alertas de fraudes	Nº de ocorrências no Brasil
Janeiro	10	19	1
Fevereiro	12	24	2
Março	7	29	1
Abril	13	24	1
Maio	6	23	1
Junho	5	23	1
Julho	13	22	2
Agosto	16	27	1
Setembro	10	19	1
Outubro	11	27	1

Fonte: JRC Food Fraud Monthly Report (2022).

**Figura 1** – Gráfico das ocorrências globais e no Brasil de alerta de fraude e de fraude no período de Janeiro a Outubro de 2022



Fonte: JRC Food Fraud Monthly Report (2022).

**Tabela 3** – Compilado de alerta de fraudes e de fraudes notificados no Brasil em 2022

Período	Nº de Ocorrência de fraudes	Nº de Ocorrência de alertas de fraudes	Produto notificado	Motivo da notificação	Descrição da notificação
Janeiro	1	0	Café	Falsificação	Produto com embalagem não conforme, com rótulos errados, na cidade de Grande Vitória- ES.
Fevereiro	1	0	Suco de laranja	Adulteração	Foi apreendido pelas autoridades 14348 litros de vinagre de maçã, 212800 kg de concentrado de suco de laranja, 14300 kg de açúcar invertido (calda de cana de açúcar e 68000 kg de concentrado de maçã, o açúcar invertido seria utilizados para adulterar o suco nas cidades do Rio de Janeiro, Sergipe e Santa Catarina.
	0	1	Vinho	Alerta	Foi apreendido pelas autoridades 1000 garrafas contrabandeadas com documentação irregular no estado do Paraná.
Março	0	1	Agrotóxicos	Alerta	Apreendido mais de 84.000 mil toneladas de agrotóxicos falsificados e contrabandeados para a região sudeste de Goiás e Goiânia.
Abril	0	1	Vinho	Alerta	Apreendido 6000 mil garrafas de vinho importadas ilegalmente em Vacaria - RS.
Maio	1	0	Cachaça e outras bebidas alcóolicas	Adulteração	As autoridades Polícia Civil e MAPA, fecharam uma fábrica clandestina de cachaça e demais bebidas, foram apreendidos 7739 litros de cachaça adulterada e 235 litros de outras bebidas com indício de fraude em Belo Horizonte
Junho	1	0	Suco	Adulteração	MAPA apreende 129 toneladas de suco por suspeita de fraude ao consumidor, produtos adulterados com adição de açúcar e rótulos irregulares em várias indústrias em São
Julho	1	0	Mel	Adulteração	Apreendido mel clandestino, produzido em local insalubre com presença de esgoto aberto, fezes de animais e lixo no Distrito Federal em Brasília.
Agosto	1	0	Suco de laranja integral	Adulteração	MAPA fecha 4 fábricas de sucos por fraude em São Paulo e Santa Catarina, por adulteração em bebidas elaboradas, substituição de matéria prima por outras exógenas e presença de aditivos proibidos em sucos.
Setembro	0	1	Peixes e camarões	Adulteração	Autoridades apreenderam 1,68 toneladas de peixes e camarões que foram descartados por falta de indicação de procedência fora do prazo de validade e acondicionados fora da temperatura adequada.
Outubro	0	1	Soja	falsificação	A AFIP Brasileira investiga um salto acentuado no contrabando de soja Argentina com entrada clandestina pelo Rio Uruguai. A produção dessa oleaginosa saltou de 7 mil para 42 mil toneladas, acredita-se que essa diferença entrou ilegalmente.

Fonte: JRC Food Fraud Monthly Report (2022).

De acordo com estudos realizados, pode ocorrer um maior risco de fraude alimentar, quando a cadeia produtiva tem seu fornecimento mais amplo, normalmente pode acontecer em produtos com maior quantidade de ingredientes, os líquidos são os mais acometidos com as adulterações (PWC, 2016).

Baseado nos riscos em que as fraudes alimentares se configura em todo globo terrestre e seus feedbacks, e com o aumento e evolução de fraudes especializadas, temos dentre outros organismos com a finalidade de combater as ocorrências, a (GFSI) *Global Food Safety Initiative*, criada em janeiro de 2018 publicou uma série de documentos de estabelecimento sobre a diminuição da fraude alimentar e do risco à

saúde pública, incluindo e exigindo que seus requisitos, chamados de (CPO) *Certification Program Owner*, ou seja padrões do GFSI, estes requisitos são documentos de avaliações de vulnerabilidade, planos de controle à todos os produtos admissíveis, para mitigar a fraude alimentar, ações que até os dias atuais, são implementadas e seguidas para guiar as certificadoras com suas normas nas indústrias alimentícias, para impedir e diminuir as fraudes alimentares mundiais (GFSI, 2014; GFSI, 2019).

Segundo o Código Penal Brasileiro, a falsificação, corrupção, adulteração ou alteração de substância ou produtos alimentícios é crime punível com pena de reclusão e multa:

Art. 272 – Corromper, adulterar, falsificar ou alterar substância ou produto alimentício destinado a consumo, tornando-o nociva à saúde ou reduzindo-lhe o valor nutritivo: Pena – reclusão, de 4 (quatro) a 8 (oito) anos, e multa (BRASIL, 2017).

O artigo 23 do Decreto Lei 28, de 20 de janeiro de 1984, declara como a ação intencional de enganar outrem nas relações negociais, fabricar, transformar, introduzir em livre prática, importar, exportar, reexportar, colocar sob um regime suspensivo, em depósito ou em exposição para venda, vender ou colocar em circulação por qualquer outro modo mercadorias: contrafeitas, falsificadas, fazendo-as passar por autênticas não alteradas ou intactas (BRASIL, 1984).

Diante desse cenário, torna-se necessário que as indústrias se atentem ao controle de qualidade de seus produtos, bem como, o cumprimento das normativas estabelecidas pelas legislações. Existem diversas análises laboratoriais que podem ser realizadas para verificar se um alimento foi adulterado ou se está fora dos padrões de qualidade determinados. Por parte dos consumidores, é importante que informem os órgãos regulamentadores e denunciem qualquer indício de fraude ao fabricante e ao órgão responsável pela vigilância sanitária.

### 3.2 AMIDO

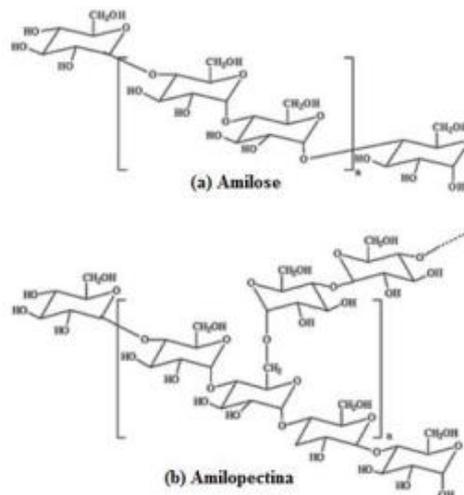
Usado amplamente pelas indústria alimentícias e bens de consumo, o amido é considerado um carboidrato de reserva abundante nos vegetais, sua utilização se estende a indústrias nas áreas química, farmacêutica, papelreira, de construção civil,

têxtil e petrolífera tanto no âmbito nacional como internacional. Há uma grande representatividade do amido e seus derivados na nutrição humana, sendo ele responsável por cerca de 70% da energia da dieta (BARROSO *et al.*, 2018).

Amidos são polissacarídeos abundantes, citados como os produtos amiláceos extraídos de partes comestíveis de cereais, tubérculos, raízes ou rizomas, segundo a Resolução RDC nº 263/2005 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2005).

Estruturalmente é formado por amilose por meio de ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,4 de cadeias lineares com conformação helicoidal e amilopectina com ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,4 e  $\alpha$ -1,6 com cadeias ramificadas em duplas hélices, conforme apresentado pela Figura 1 (THAKUR *et al.*, 2019; BET *et al.*, 2016).

**Figura 2** – Representação de amilose e amilopectina



Fonte: Guimarães (2010).

A amilose atua mais fortemente no fenômeno de retrogradação. Após a solubilização, durante o processo de gelatinização, suas cadeias agregam-se de forma mais rápida, formando duplas hélices cristalinas estabilizadas por ligações de hidrogênio. Tem capacidade de se complexar com ácidos graxos livres, glicerídeos componentes de ácidos graxos, iodo e alguns álcoois (ZAVAREZE; DIAS, 2011). Embora ilustrada tipicamente por uma estrutura de cadeia linear, a amilose é frequentemente helicoidal, as hidroxilas se posicionam voltadas para o exterior facilitando o processo de absorção de água devido à formação de ligações de hidrogênio (GONÇALVES, 2010).

A amilopectina tem papel fundamental na organização cristalina do grânulo de amido; o empacotamento das duplas hélices é responsável por formar as regiões cristalinas do amido (BERTOLT, 2017). A cristalização da amilopectina é um processo lento, continuando ao longo de um período de vários dias ou semanas. A dimensão das cadeias está relacionada com a estabilidade dos cristais, mostrando ser menor para a amilose do que para os cristais de amilopectina (KARIM; NORIAH; SEOW, 2000).

Durante o crescimento do grânulo, as moléculas dos componentes do amido se orientam formando regiões cristalinas perpendiculares à superfície do grânulo (ARAÚJO *et al.*, 2007). Essas regiões se tornam resistentes em menor ou maior grau a ataques enzimáticos e químicos devido ao seu controle ao comportamento na presença de água (ARAÚJO *et al.*, 2007; ŠÁRKA; DVORÁČEK, 2017).

Na indústria de alimentos nacional e internacional o amido é utilizado como ingrediente ou aditivo, podendo, entre outras funções, facilitar o processamento, fornecer textura, servir como espessante, ligante de água ou de gordura, além de fornecer sólidos em suspensão ou proteger os alimentos durante o processamento (CEREDA *et al.*, 2001; DEMIATE; PEDROSO, 2008). Pode ser utilizado na sua forma natural ou por intermédio de processamentos adicionais, dar origem a produtos como amidos modificados, xaropes de glicose, maltose ou frutose e maltodextrinas, entre outros (FRANCO *et al.*, 2001).

O desenvolvimento de novos produtos e a necessidade de controle da qualidade dos alimentos requerem amidos com propriedades funcionais específicas e que sejam capazes de resistir às condições adversas do processamento. Assim, os amidos nativos podem ser modificados, visando adquirir maior estabilidade, melhoria das características reológicas das pastas, da textura dos géis e da retenção de água, entre outros. Amidos nativos têm sido usados há muito tempo como ingredientes no preparo de diferentes produtos. Entretanto, a utilização de amidos nativos é limitada em função das condições de processamento, como temperatura e pH, que restringem sua aplicação em escala industrial, devido a algumas propriedades indesejáveis, tais como: insolubilidade em água fria, instabilidade frente a ciclos de congelamento e descongelamento e tendência à retrogradação (SITOHY *et al.*, 2000).

As características mais importantes para a utilização do amido na elaboração de alimentos e outras aplicações industriais, além da forma e tamanho dos grânulos, transparência e opacidade, incluem as propriedades físico-químicas: gelatinização e

retrogradação; e as tecnológicas: solubilidade, inchamento, absorção de água, sinérese e comportamento reológico de suas pastas e géis (HERNÁNDEZ *et al.*, 2008). Essas propriedades são influenciadas principalmente pela fonte botânica que originou o amido (SINGH *et al.*, 2003; SRICHUWONG *et al.*, 2005).

Os amidos nativos são insolúveis em água fria. A solubilidade é influenciada pela quantidade dos grupos hidroxilas disponíveis que agem para a formação de ligações de hidrogênio com água. O poder de inchamento é definido como o peso do sedimento intumescido por grama de amido, ou seja, é uma medida da capacidade de hidratação do grânulo de amido. Apesar de reter uma pequena quantidade de água dentro das regiões amorfas, inchando cerca de 10 a 20% do seu peso seco, essa água pode ser removida por meio de secagem (FRANCO *et al.*, 2001).

Em uma suspensão com temperatura acima do limite de gelatinização, as ligações de hidrogênio da amilose e da amilopectina são rompidas, as moléculas de água se ligam aos grupos hidroxila que são liberados durante o rompimento das ligações de hidrogênio, fazendo com que os grânulos de amido aumentem de tamanho e se solubilizem parcialmente (HOOVER, 2001). Amidos ricos em amilose apresentam restrita solubilidade e poder de inchamento, enquanto a amilopectina contribui para o inchamento dos grânulos; a amilose e os lipídios são dois constituintes que restringem esse aumento de volume (SINGH *et al.*, 2003; DENARDIN; SILVA, 2019; MACHADO; PEREIRA, 2010; FENNEMA, 2010).

A gelatinização do amido está diretamente relacionada às propriedades reológicas e influencia a aceitação do consumidor durante a análise sensorial (GOÑI *et al.*, 2008; FRANCO *et al.*, 2001; SINGH *et al.*, 2003; ORDÓÑEZ-PEREDA *et al.*, 2005;). Assim, a viscosidade pode definir a aceitação e aplicação do produto na indústria alimentícia

Para aumentar a capacidade espessante pode-se aquecer uma suspensão de amido em concentrações menores (de 5% m/m a 80°C para a maioria dos amidos nativos) com agitação, resultando numa dispersão de alta viscosidade, também denominada goma ou pasta. Alguns fatores podem afetar a viscosidade da pasta do amido, por exemplo: o aumento da força iônica causada em presença dos sais, pode aumentar a viscosidade dinâmica de algumas pastas de amidos, outros fatores que podem interferir são o pH e adição de gorduras (BEMILLER; WHISTLER, 2009).

Quando utilizado com agente ligante ou de textura em produtos industrializados, é preciso que este não somente tenha um alto poder ligante, mas a

viscosidade do produto elaborado deve ser estável durante as diferentes fases do processamento, tais como cocção, pasteurização ou esterilização (SOARES, 2003). Alterações nas propriedades físicas da matriz, por exemplo, aumento da viscosidade ou gelificação, podem diminuir a transferência de massa e assim aumentar a retenção de compostos de aroma (SILVA; CASTRO; DELGADILLO, 2002).

Outra característica importante do amido se denomina retrogradação. Este fenômeno decorre da reaproximação das moléculas pela redução de temperatura durante o resfriamento do gel ou pasta, ocorrendo formação de ligações de hidrogênio intermoleculares e liberação de água existente entre as moléculas (sinérese) (CEREDA, 1983; CEREDA, 2002).

O processo de retrogradação se instala mais rapidamente em amidos com altos teores de amilose, resultando em contração, aumento da firmeza e aumento da opacidade do gel. Esta é uma característica indesejável para a maioria dos produtos – por exemplo, é a principal causa do envelhecimento de pães – no entanto, alguns alimentos, como flans, pudins e manjares têm esse fator como aliado (FOOD INGREDIENTES, 2015).

O amido nativo, e a partir dele pode-se obter os amidos modificados (apresentam suas cadeias modificadas por ação enzimática, termoquímica, química ou térmica), e amidos pré-gelatinizados (submetidos à ação térmica para serem gelatinizados). Há também os derivados, obtidos da fécula de mandioca ou amido de milho nativo ou natural, tais como maltodextrinas, corante caramelo, sorbitol, glicose e dextrina (VOGLER BRASIL, 2020).

Os amidos, podem ainda ser classificados como amido de milho regular (utilizado na produção de biscoitos e bolachas); amido de milho modificado (utilizado na produção de doces de corte, balas de goma, doce de leite e molhos); fécula de mandioca regular (utilizada na produção de embutidos, pão de queijo e panetone); fécula de mandioca modificada (utilizada na fabricação de biscoito de polvilho, *salad dressing* e molhos); amido de milho *waxy* regular (utilizado na fabricação de suplementos alimentares); e amido de milho *waxy* modificado (utilizado na produção de molhos e *salad dressing*) (VOGLER BRASIL, 2020).

Conforme a publicação da revista *Food Ingredients* (2015, p. 45), o amido tem uma vasta gama de aplicações na indústria de alimentos, das quais podemos destacar as seguintes:

Podemos elencar viscosidade, cremosidade, estabilidade, adesividades e formação de filme como as principais. O amido nativo tem uma utilização limitada na indústria alimentícia pois não tem resistência a baixos pHs, altos tratamentos térmicos e/ou tratamentos mecânicos. Para atender a demanda do mercado, que requer ingredientes que se ajustem aos processos produtivos, os amidos podem ser modificados fisicamente ou permitem que a indústria utilize amidos especiais, adaptáveis a ambientes de preparo diferentes e condições de processamento que conferem características multifuncionais exclusivas, como corpo, textura e estabilidade. Para iogurtes, sobremesas prontas, sobremesas em pó, bebidas lácteas e queijos processados que estão na categoria de produtos lácteos, os amidos são amplamente empregados com o objetivo de auxiliar na textura e estabilidade dos produtos. No caso do segmento de bebidas, os amidos podem ser empregados em emulsões, contribuindo para a estabilidade do produto, no setor de molhos, maioneses, catchups, sopas, temperos e condimentos o papel dos amidos é proporcionar consistência, estabilidade e corpo aos produtos. Já para o segmento de confeitados os amidos são bastante utilizados na fabricação de balas de gomas, conferindo uma textura característica ao produto. Também são utilizados nos moldes, auxiliando na secagem das balas. Para a área de panificação, os amidos podem ser utilizados com o objetivo de obter uma padronização da força do glúten. Na fabricação de bolos auxilia na textura e *shelf life* do produto e para a fabricação de pães de queijo, contribui para o processo e para a obtenção de textura. Para o setor de produtos cárneos, a fécula de mandioca é mais utilizada, pois apresenta uma alta capacidade de absorção de água, proporcionando maior suculência, rendimento e maciez aos produtos. Para sistemas de empanamento, os amidos auxiliam na adesividade, viscosidade do *batter*, crocância e redução da absorção de óleo durante a fritura. Os amidos tem uma imensidade de aplicações em todos os setores alimentícios, devendo sua aplicação ser conduzida com base nas legislações vigentes de cada país.

### 3.2.1 Utilização de polissacarídeos vegetais em fraudes

Os adulterantes mais comuns utilizados em fraudes alimentares incluem água, açúcar ou algum tipo específico de matéria-prima, que pode ou não estar declarado nos rótulos; pode ser encontrado em pó, flocos, granulado, sólido e líquidos (NESTEC, 2018). Vários são os produtos que têm sido alvo dos fraudadores que adicionam outros produtos de menor valor comercial para aumentar a massa e conseguir vantagens pecuniárias na comercialização (ASSAD *et al.*, 2002).

Os alimentos que são mais vulneráveis à fraude, de acordo com o banco de dados instaurado desde 1980, são: leite, açafraão, azeite de oliva, mel, café, suco de maçã e suco de laranja (FROTA, 2017).

Romero (2017) relatou vários outros casos de fraudes em alimentos ocorridos em uvas, alimentos infantis, carne, azeite de oliva, entre outros. Segundo o autor, os produtos de origem animal são os mais suscetíveis à fraude alimentar pois são considerados de grande procura pelos consumidores, ou seja, apresentam um papel importante na alimentação da população, geralmente possuem alto valor nutricional,

fazendo com que sejam produtos com elevada produção e consumo em todo o mundo (HANDFORD *et al.*, 2016).

De acordo com Mantilla (2010, p. 1), as fraudes mais comuns são:

Em produtos cárneos cozidos, e estão relacionados com adição de conservantes em excesso, injeção de água ou gelo para aumentar o peso do produto, adição de Carne Mecanicamente Separada (CMS) em maior proporção do que a permitida pela legislação. A CMS é a carne obtida pela separação mecânica de ossos, carcaças ou partes de carcaças de aves, bovinos ou suínos. Por exemplo, em salsichas e mortadelas, pode-se adicionar no máximo 60% de CMS. Já na mortadela de carne de aves no máximo 40% e na mortadela do tipo Bologna no máximo 20%. Já em linguiças, de acordo com a legislação é proibido o uso de CMS em linguiças frescas (cruas e dissecadas), sendo permitido seu uso somente em linguiças cozidas, no percentual máximo de 20%. Além de CMS, **a adição de amido como agente ligante em mortadelas e salsichas acima do permitido é considerada fraude. As salsichas podem conter no máximo 2% de amido em sua composição enquanto que as mortadelas no máximo 5%**, com exceção das mortadelas Italiana e Bologna que não podem conter amido. E a adição de miúdos em maior quantidade do que o permitido também é considerada fraude. Por exemplo, em salsichas permite-se o uso de miúdos e vísceras comestíveis (coração, língua, rins, estômagos, pele, tendões, medula e miolos), no limite máximo de 10%, exceto nas Salsichas Viena e Frankfurt, nas quais somente é permitido o uso de porções de carne bovina e/ou suína e gorduras. E quando o produto é adicionado de conservantes proibidos. Os produtos que apresentarem em sua rotulagem uma especificação que não seja o contido na embalagem ou recipiente também são considerados fraudados pelo RIISPOA.

As indústrias de laticínios também têm sido alvo, quando o assunto são as fraudes. Estima-se que estas apresentem grandes prejuízos causados pelas fraudes, como alteração de qualidade, diminuição do valor nutricional e risco à saúde dos consumidores, devido à inserção de substâncias estranhas, tais como: agentes antimicrobianos e conservantes, peróxido de hidrogênio, neutralizantes (hidróxido de sódio e bicarbonato de sódio) e reconstituintes de densidade e crioscopia (sal, açúcar, amido) (ALMEIDA, 2013).

De maneira inicial, em produtos lácteos, o leite é o produto alvo de adulteração, com intuito de aumentar o volume por adição de água, assim como os seus derivados lácteos que são produtos que tem o leite como sua matéria prima principal como os queijos, requeijões, iogurtes, bebidas lácteas, manteigas, creme de leite e alguns doce. Referindo-se particularmente a adição de amido, que tem como atribuição mascarar a fraude de adição de água e como constituinte de textura e densidade (EMBRAPA, 2019).

Foram realizados estudos em amostras de páprica, tendo sido analisadas 16 marcas do produto, totalizando 43 amostras, no Instituto Adolfo Lutz (IAL), em São

Paulo, em atendimento ao Programa Paulista de Análise Fiscal de Alimentos, nos anos de 2017, 2018 e 2019.

Na avaliação de autenticidade, a identificação de elementos histológicos evidenciou fraude em 30% das amostras, e, dentre as amostras adulteradas, o amido de milho foi o material encontrado com maior frequência (85%) (PAULI-YAMADA *et al.*, 2021).

### 3.3 LEGISLAÇÕES PARA PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL E A IMPORTÂNCIA DO RÓTULO

Os estabelecimentos de carnes e derivados devem seguir as normas contidas no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) e pelos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos produtos (RTIQ), visando à produção de alimentos de qualidade e que não apresentem risco à saúde do consumidor.

Entretanto, alguns estabelecimentos praticam as chamadas fraudes, para obter vantagem na venda do produto, enganando o consumidor e até mesmo podendo ocasionar problemas à saúde (CORRÊA, *et al.*, 2019).

De acordo com Corrêa *et al.* (2019, p. 115), os Produtos de Origem Animal (POA) são aqueles:

Que atendem às normas técnicas que permitem o comércio internacional, padronizadas pelo *Codex Alimentarius*, devem possuir no Brasil um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) emitido pelo MAPA que possui diversos parâmetros de exigências, a partir dos processos de elaboração, rotulagem, até a composição química que deverão ser atendidas pelo fabricante do produto. Foi emitido pelo MAPA o Decreto nº 9.013, onde a rotulagem de produtos de origem animal passou a ser automática e instantânea, diminuindo assim o tempo de registro dos produtos.

Conforme o RIISPOA, todos os produtos de origem animal entregues ao comércio devem estar identificados por meio de rótulos registrados, além de serem acondicionados ou embalados em recipientes que confirmam a necessária proteção, atendidas as características específicas do produto e as condições de armazenamento e transporte (BRASIL, 2017).

Representando um importante segmento na alimentação brasileira, os produtos de origem animal crescem exponencialmente e em alta velocidade de industrialização

e desenvolvimento de novos produtos. A partir dessas ocorrências, surgiram necessidades de criação de normas de fiscalização e maior atenção das informações contidas nos rótulos dos produtos. Esses produtos deveriam então deter de um padrão de identidade e qualidade (PIQ), emitido pelo MAPA, que apresentasse características particulares de cada produto, desde o processo de elaboração, até a descrição das características físico-químicas, sensoriais e de rotulagem (CÔRREA *et al.*, 2019).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) abrange muitas atividades além da fiscalização de estabelecimentos e irregularidades que apresentam riscos à saúde, e tem como finalidade promover e proteger a saúde da população mediante a intervenção nos riscos decorrentes da produção e uso de produtos e serviços. Esse órgão regulamenta e fiscaliza diversas áreas, tais como: medicamentos, alimentos, agrotóxicos, saneantes e cosméticos (BRASIL, 2017).

No setor de alimentos, a ANVISA, por meio de amostras de alimentos expostos no comércio, fiscaliza, coordena, supervisiona, controla as atividades de registro, informação, inspeção de riscos e estabelecimento de normas e padrões em todo país. A vigilância sanitária contribui para fornecer a segurança e a qualidade dos produtos e serviços para a população (BRASIL, 2016).

Levando-se em consideração a importância de se ter escolhas mais conscientes, a ANVISA regulamenta as informações nutricionais presentes nos rótulos de alimentos e bebidas embalados no Brasil. Apontado como elemento vital na comunicação entre fabricante e consumidor, pode-se definir rótulo como qualquer inscrição, legenda ou imagem presente na embalagem do alimento, identificando origem, composição e características nutricionais dos produtos (ARAÚJO; BORTOLETTO, 2015; CÂMARA *et al.*, 2008).

A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 259/2002 discorre sobre a rotulagem dos alimentos embalados, com dever de orientar os fabricantes e garantir o direito dos consumidores a informações sobre as características e composição nutricional dos alimentos. A RDC 360/2003 que tornou obrigatória a declaração da quantidade do valor energético e dos seguintes nutrientes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio (BRASIL, 2003).

A maioria dos consumidores que costuma ler os rótulos dos alimentos, não compreende adequadamente o significado das informações ali colocadas. Os principais problemas de compreensão e interpretação da rotulagem são: o uso da linguagem técnica, pouca legibilidade, o excesso de propagandas e a utilização de

siglas e abreviaturas, escrita pouco legível e principalmente em relação aos componentes potenciais a grupos específicos, como a declaração de alergênicos (EVANGELISTA, 1989; MARINS; JACOB, 2015).

Considerando a importância da contextualização sobre rótulos em alimentos, observa-se a necessidade de maior fiscalização, ações corretivas, conscientização e comprometimento por parte do setor industrial e órgãos responsáveis. Os consumidores podem ser influenciados na decisão de compra dos alimentos por vários fatores como preço, atributos sensoriais, cor, sabor, qualidade, embalagem, tecnologia utilizada no alimento ou até por um rótulo alimentício como fonte de informação nutricional, pois tais informações são consideradas primordiais para embasar suas escolhas alimentares (ALMEIDA, 2013).

A fraude alimentar por rotulagem inadequada apresenta certa frequência, praticada desde os pequenos produtores até as grandes indústrias. Muitas vezes, o produto chega ao consumidor, com alteração de data de validade, informações imprecisas e erros de quantificação, principalmente nos produtos pré-embalados, sendo uma forma de substituir, alterar de forma intencional, falsear informações e enganar os consumidores para que produtos não sejam perdidos, e sim vendidos a todo custo. Outra forma de fraude frequentemente praticada é a falta de menções obrigatórias no rótulo e rasuras que tentam esconder a origem/proveniência do produto (SILVA *et al.*, 2019).

Tendo em vista a vulnerabilidade do consumidor, as questões referentes à alimentação não podem ser negligenciadas. A ausência de informações ou presença de informes incorretos induz consumidores a erros de leitura, podendo colocar em perigo sua saúde, principalmente quando se referem aos grupos de consumidores específicos que requerem uma atenção especial. Para que os consumidores se favoreçam das informações referentes à rotulagem nutricional, estes devem entendê-las adequadamente, daí a importância da atribuição do poder público em desenvolver políticas que visem auxílio na compreensão de tais informações, tornando-as mais acessíveis e de fácil interpretação. Os órgãos vigentes devem estabelecer e solicitar às indústrias alimentícias a execução de requisitos legais e disponibilizar rótulos fidedignos, objetivos e legíveis (MARINS; JACOB, 2015; NASCIMENTO *et al.*, 2019).

### 3.4 MORTADELA

Os alimentos industrializados de carne estão cada vez mais disponíveis no mercado, com grande oferta ao consumidor. Entre eles, destacam-se presuntos, mortadelas e linguiças, que por se tratarem de produtos que diversificam o uso e consumo de carnes e agregam valor a cortes menos nobres. Estes produtos devem apresentar uma qualidade específica, e aditivos que proporcionem aumento de vida de prateleira, sem causar danos à saúde (GODFRAY *et al.*, 2018).

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2000), entende-se por mortadela: “um produto cárneo industrializado, obtido de uma emulsão de carnes de animais de açougue, acrescido de toucinho ou não, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas, e submetido ao tratamento térmico adequado.” A mortadela é um dos produtos cárneos industrializados mais populares no Brasil, apreciado por todas as classes sociais, devido ao seu preço relativamente acessível, sabor agradável e odor característico. No país, são consumidos, em média, 550 g *per capita*/ ano de produtos cárneos cozidos (JUNIOR *et al.*, 2019).

Segundo Pagliarini *et al.* (2018), a mortadela não se enquadra na definição clássica de emulsão, apesar de ser uma carne processada emulsificada cozida que apresenta estrutura e propriedades físicas da massa que se assemelham a uma verdadeira emulsão, isso se deve a proteínas miofibrilares e gordura que conferem essa propriedade.

A emulsão é formada por proteínas de carne, gordura e demais ingredientes, o amido é adicionado para estabilizar a emulsão, pois possui alta capacidade de retenção de água, agente ligante e baixa temperatura de gelatinização, proporcionando características sensoriais aceitáveis ao consumidor (BARRETO *et al.*, 2017; DEMIATE; PEDROSO, 2008). Na sua composição é permitida, conforme legislação, a adição de amido no máximo 5%, quantidades acima do permitido é caracterizado possível fraude (RTIQ – IN nº 4 de 31/04/2000).

### 3.5 REQUEIJÃO CREMOSO

A produção mundial de queijo em 2020 foi de aproximadamente 21,3 milhões de toneladas, sendo que nos últimos anos, a produção de queijos processados no

Brasil teve um crescimento considerável, dentro destes, os queijos fundidos, destacando-se o requeijão cremoso (ALVES *et al.*, 2017).

O requeijão cremoso é definido como o produto obtido por fusão de uma massa coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou *butter-oil* (BRASIL, 1997). Considerado um produto tipicamente brasileiro, esse produto surgiu de fabricações caseiras, ganhando importância na mesa do consumidor (MAGRI, 2021). O requeijão é um produto tipicamente Brasileiro, muito consumido, por ser um produto pronto é também utilizado como ingredientes em outros pratos, por esse motivo se dá a importância de se respeitar os parâmetros físico químicos, e os valores de cada constituinte dentro da formulação, pois se os parâmetros não estiverem de acordo, o produto pode estar suscetível a fraude. Cresce cada vez mais o interesse comercial das indústrias em utilizar o amido devido a sua multifuncionalidade em atuar como espessante, estabilizante, emulsificante, modificador de textura, substituto de gordura, entre outras possibilidades. No produto requeijão, o amido exerce influência na textura, aumentando a firmeza e diminuindo o derretimento, devido a sua habilidade de absorção de água quando submetido ao aquecimento. É sabido que a aplicação de amido de forma regular não é um risco à saúde, porém ele deve ser aplicado no produto de acordo com as legislações vigentes e sua presença deve estar descrito adequadamente na embalagem (SILVA, 2019; SHIE *et al.*, 2022).

O produto requeijão cremoso, não apresenta nenhuma normativa sobre os percentuais de amido, proteínas e outros carboidratos no seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, por isso, a importância das análises físico – químicas no controle de qualidade, por parte das indústrias, afim de manter a padronização e de uma revisão nas normativas na legislação vigente para o produto em questão (RTIQ – Portaria nº 359 de 04/09/1997).

### 3.6 SALSICHA

A salsicha é definida, segundo a Instrução Normativa nº4, de 31 de março de 2002, como um produto cárneo industrializado proveniente de uma emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, carnes mecanicamente separadas até o limite máximo de 60%, miúdos comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue (estômago, coração, língua, rins, miolos e fígado), tendões, gorduras e

com temperos e condimentos, embutidos em envoltório natural ou artificial, submetido a processo térmico adequado (BRASIL, 2000a).

Devido à sua praticidade, sabor e custo, é muito consumida no Brasil, além de seu grande consumo no mercado de *Fast Food* (KALACHE *et al.*, 2021).

A salsicha, no que lhe diz respeito, tem obtido cada vez mais aceitação por parte do consumidor pelas suas inovações nas características sensoriais e rapidez no preparo, entretanto, continua sendo reprovada por uma grande parcela de consumidores devido ao seu elevado teor de sódio e gorduras adicionadas na sua formulação, oferecendo riscos à saúde dos consumidores que sofrem de doenças crônicas, onde é necessário restrições alimentares (ARAÚJO *et al.*, 2021).

No processamento de salsichas, afim de manter uma emulsão homogênea e estável, são utilizados os amidos que ajudam na liga, classificados como componentes de enchimento, que atuam como emulsificantes, facilitando a absorção de água e proporcionam uma quantidade reduzida de matéria prima cárnea (SOUZA, 2019).

Conforme legislação vigente, nos produtos salsichas é permitido a adição de máximo de 2% de amido na sua formulação, quantidades acima do valor estabelecido, configura-se um indício de fraude, onde o consumidor pode ser lesado por acreditar que o produto apresenta a quantidade correta de matéria prima cárnea, quanto na verdade, está consumido um produto pobre em proteínas (BRASIL, 2000).

### 3.7 DOCE DE LEITE

O doce de leite é um produto lácteo, de grande consumo no Brasil e também na Argentina, onde é tradicionalmente fabricado (FRANCISQUINI *et al.*, 2019).

Segundo a Portaria n° 354, de 4 de setembro de 1997, entende-se por doce de leite o produto com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos) (BRASIL, 1997).

O doce de leite tecnicamente, é oriundo do leite evaporado, com adição de açúcares, aditivos e coadjuvantes de processamento, submetido à alta pressão osmótica, deve ser cremoso ou pastoso, livre de grumos e homogêneo. Apresenta cor

caramelo característica da reação de Maillard. Na sua composição é permitido de acordo com a legislação vigente, a adição de amido de máximo 0,5% em relação ao seu volume, quantidades de amido acima do permitido ou doces produzidos com outras matérias primas lácteas podem ser consideradas fraudes. A adição de amido em doces de leite se dá pela sua habilidade de estabilização ao doce, promovendo corpo, textura, rendimento e garantindo o *shelf-life* durante o armazenamento (GUERRA *et al.*, 2020; BRASIL, 1997).

### 3.8 QUEIJO PARMESÃO RALADO

O queijo parmesão, entre as variedades de queijos especiais vendidos, é o que está em primeiro lugar no *ranking* dos mais consumidos no Brasil, principalmente na forma ralada (RIBEIRO *et al.*, 2012).

No Brasil o consumo de queijos cresce cada vez mais, sendo o segundo produto lácteo mais procurado pelo seu valor nutritivo, depois do leite. Segundo dados relatados por Monteiro (2021), em 2017 o consumo de queijo no país foi de 5 kg por pessoa e em 2030 espera-se alcançar a meta de consumo de 9,6 kg *per capita* por ano. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ, 2022), até o primeiro quadrimestre de 2022, o país registrou consumo de 5,6 kg do lácteo por pessoa.

Entre as várias formas de consumo de queijo, temos a modalidade dos queijos ralados, provenientes da fabricação dos queijos parmesão, tipo grana, tropical, entre outros. O queijo ralado industrializado, procedente da ralagem do queijo original, possui características próprias, são secos, salgados, ácidos e com baixo teor de gordura. Para obtenção de um queijo ralado é imprescindível o controle de qualidade durante e após a sua fabricação, pois vários são os fatores que podem contaminar o produto, esses cuidados podem evitar contaminação microbiologia e a inserção intencional ou não, de outros ingredientes ao produto final, contudo, para garantir um alimento seguro ao consumidor (MONTEIRO, 2021).

De acordo com legislações vigentes, na Portaria nº 540 de 27 de Outubro de 1997, está descrito que amidos modificados quimicamente não são considerados como aditivos alimentares, devem ser declarados na lista de ingredientes como amidos modificados. Nos queijos ralados é permitido somente a adição de antiaglutinantes e conservantes, conforme Portaria nº 357 de 4 de Setembro de 1997

do MAPA, no entanto, não é permitido a adição de amido em queijos, ou seja, a sua presença é considerado uma fraude (DE MELO *et al.*, 2022).

É fato que a tendência alimentar global e o perfil do consumidor mudou nas últimas duas décadas, de um lado consumidores desejam produtos nutritivos com qualidade, praticidade, preços mais baixos e que não comprometam a saúde. Por outro lado, as indústrias alimentícias com suas novas tecnologias e processos, cada vez mais acelerada em produzir para atender as demandas, em menor tempo e com redução de custo, muitas vezes deixando de lado o controle de qualidade e a padronização dos produtos.

Muitos produtos já se tornaram hábitos na mesa do consumidor, como os produtos citados anteriormente. Nota-se atualmente nas gôndolas dos supermercados, uma variedade de produtos para todos os tipos de classes de consumidores de acordo com sua renda. Levando-se em consideração esse cenário, onde indústrias alimentícias anseiam por produzir com menor custo de produção, tentando manter a mesma qualidade e a notória falta de fiscalização por órgãos competentes, promove a incerteza por parte do consumidor, se esses produtos que tem muita oferta e procura atendem as especificações de qualidade exigidas pelas legislações (BRITO, 2022).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAIS

Todas as amostras utilizadas neste trabalho (mortadela de frango, salsicha *hot dog*, requeijão cremoso, queijo parmesão ralado e doce de leite pastoso) foram adquiridas no comércio da cidade de Ponta Grossa – PR.

Foram adquiridas três marcas distintas de cada categoria de produto e as análises foram realizadas em triplicada.

As amostras foram escolhidas pelo simples fato de serem produtos consumidos com frequência e de baixo custo pelos consumidores, com a finalidade de investigar se os produtos apresentam fraude. A princípio foram escolhidos e consensados com o orientador da pós graduação diversos produtos lácteos e cárneos para iniciar a pesquisa, mas devido a pandemia do Covid-19, onde as pessoas do mundo inteiro tiveram que ficar isoladas de 2020 até meados de 2022, não foi possível desenvolver as pesquisas nesse período nos laboratórios da Universidade, no entanto, quando os laboratórios foram liberados, os produtos, assim como as quantidades de análises que seriam realizadas, precisaram ser reduzidas para que a pesquisa fosse realizada dentro do prazo estabelecido.

Para as análises, os reagentes utilizados foram de grau analítico, conforme as recomendações das metodologias adotadas. As enzimas utilizadas foram: Kit enzimático para amido total K – TSTA (AA/AMG) – *Megazyme Total Starch Assay* (*Megazyme International Ireland Ltd, Co. Wicklow, Ireland*) e Kit para a determinação de D-Glucose (GOPOD Format) (*Megazyme International Ireland Ltd, Co. Wicklow, Ireland*).

Os equipamentos utilizados estavam disponíveis na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus Uvaranas, nas dependências do Departamento de Engenharia de Alimentos.

As amostras para o experimento foram adquiridas em supermercados da região de Uvaranas, Oficinas e região central da cidade de Ponta Grossa. As aquisições se deram onde os itens estavam com preço promocional, no intuito de comprar produtos com menor preço e que fazem parte da alimentação diária dos consumidores.

## 4.2 MÉTODOS

### 4.2.1 Composição Centesimal

Para a determinação da umidade, foi utilizado o método 934.01 (AOAC, 2016). Foram pesados aproximadamente 5 g de amostras em cadinhos de porcelana, previamente tarados e aquecidos em estufa a 105 °C até se obter o peso constante.

A análise de cinzas se deu por incineração de aproximadamente 5 g de amostra, em cadinho de porcelana, em mufla a 550 °C por 6 h. As amostras foram resfriadas em dessecador até atingirem temperatura ambiente, quando foram pesadas (IAL, 2008).

Para a determinação das proteínas, foi utilizado o método de Micro Kjeldahl. Após a digestão, as amostras foram destiladas e tituladas, obtendo assim a quantidade de nitrogênio e o teor proteico foi calculado multiplicando o percentual de nitrogênio pelo fator de 6,25 para produtos cárneos e 6,38 para lácteos (IAL, 2008).

Para determinação do conteúdo provável de carboidratos foi efetuada por diferença entre 100, ou seja, percentual total e o somatório dos percentuais encontrados para umidade, cinzas, fração proteica, fibras e gorduras (IAL, 2008).

Para o caso de fibra alimentar, foram utilizados os valores de referência da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), para os respectivos produtos, pelo fato desses alimentos de origem animal conterem quantidades muito baixas ou ausência desse constituinte em sua composição. De acordo com os valores descritos na TACO, os valores para fibra alimentar é zero para todos os produtos do experimento.

Os teores de gordura total dos produtos cárneos foram determinados utilizando o sistema de refluxo de Soxhlet por 4-6 h (hexano), deixando o balão extraído em estufa a 105°C por 12 h, sendo o teor de lipídios quantificado por variação gravimétrica (IAL, 2008). Para a determinação de gordura dos produtos lácteos (requeijão, queijo ralado e doce de leite) foi utilizada a metodologia por butirômetro de GERBER; as amostras foram pesadas, dissolvidas em água, transferidas para um balão volumétrico, após a adição de ácido sulfúrico, adicionadas ao butirômetro. O valor obtido na escala corresponde diretamente à porcentagem de gordura, cuja o resultado leitura deve ser feita no menisco inferior (IAL, 2008).

#### 4.2.2 Análise de amido total e presença de amido

O amido foi determinado pelo método enzimático, usando a metodologia própria do kit enzimático da Megazyme – *Total Starch Assay Procedure (amyloglucosidase/ $\alpha$ -amylase method)*, segundo método 996.11, da AOAC (2016) e 76-13.01, da AACC (2000).

Foram pesados 100 mg de amostra, previamente desengorduradas, em seguida adicionados 5 mL de etanol 80 % (v/v), agitado em vórtex e levado ao banho em ebulição (TECNAL, TE-053, Piracicaba, Brasil) por 5 min. A amostra foi centrifugada (centrífuga CELM/Combate, Barueri, São Paulo) a aproximadamente 2000 *rpm* e o sobrenadante foi despejado cuidadosamente. Em seguida, foram adicionados 2 mL de dimetilsulfóxido (DMSO), agitado em vórtex e levado por 5 min ao banho em ebulição. Após a remoção, imediatamente foram adicionados 3 mL de  $\alpha$  – amilase termoestável 3 U (diluída 30 vezes em tampão MOPS, 50 mM), e cloreto de cálcio (5 Mm) e agitado em vórtex por 20 segundos. Os tubos foram incubados novamente em banho em ebulição (TECNAL, TE-053, Piracicaba, Brasil) por 6 min, agitando com o vórtex após 2, 4 e 6 min. Em seguida, após o resfriamento, foram adicionados 4 mL de tampão acetato de sódio, e cloreto de cálcio, seguido pela enzima amiloglucosidase (3,3 U/mL). Os tubos foram agitados em vórtex e incubados em banho (TECNAL, TE- 053, Piracicaba, Brasil) a 50°C, por 60 minutos. O conteúdo do tubo foi transferido para um balão volumétrico de 100 mL, ajustado o volume com tampão acetato. Em seguida, o líquido foi transferido para um tubo *ependorf* de microcentrífuga, e centrifugado (centrífuga EPPENDORF, *Mini Spin plus*, Alemanha) a 13500 *rpm* por 5 min. Foi transferido 0,01 mL deste líquido para uma microplaca, adicionado 0,3 mL de reagente GOPOD, incubado a 50°C e em seguida foi feita a quantificação com a leitura em espectrofotômetro de microplacas de fundo chato com 96 poços e volume de 330  $\mu$ L por poço (BRULAB, Curitiba, Brasil) do reagente colorimétrico no comprimento de onda de 510 nm. O teor de glucose livre foi determinado e usado para o cálculo do conteúdo de amido nas amostras.

Para complementação, foi realizado gotejamento de lugol sobre as amostras para se verificar qualitativamente presença de amido (IAL, 2008).

### **4.2.3 Atividade de água**

A atividade de água (Aw) foi determinada utilizando o equipamento AquaLab 3TE (Decagon *Devices*, Inc, Pullman, WA). Uma porção da amostra foi acondicionada no porta amostra próprio do equipamento para medição. Foram feitas leituras em triplicatas das amostras.

### **4.2.4 Avaliação qualitativa da rotulagem dos produtos de origem animal**

Com base nos Regulamentos de Identidade e Qualidade de Mortadela, (BRASIL, 2000), Salsicha (BRASIL, 2000), Queijo Ralado (BRASIL, 1997), Requeijão (BRASIL, 1997) e Doce de Leite (BRASIL, 1997) e rotulagem (BRASIL, 2002), foi avaliada a conformidade ou não conformidade.

### **4.2.5 Avaliação da rotulagem nutricional dos produtos de origem animal**

O embasamento para essa avaliação levou em conta a RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, que discorre sobre a rotulagem dos alimentos embalados, que determina sete pontos obrigatórios que devem constar nos rótulos, sendo: o nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca; endereço completo; país de origem e município; número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão competente e a RDC nº360, de 23 de dezembro de 2003 que dita a rotulagem dos produtos alimentícios, que dispõe sobre “rotulagem nutricional dos alimentos produzidos e comercializados, qualquer que seja sua origem, embalados na ausência do cliente e prontos para serem oferecidos aos consumidores”. Neste caso, se faz obrigatória a declaração da quantidade do valor energético e dos seguintes nutrientes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio nos rótulos dos produtos.

Em consonância com o que estabelece a legislação específica, foram analisados os valores informados para os constituintes de interesse nutricional nas tabelas apresentadas na rotulagem dos produtos com a finalidade de apoiar a discussão dos resultados e verificar a fidedignidade das referidas informações prestadas ao consumidor.

Em 8 de outubro de 2022, entrou em vigor a RDC nº 429/2020, originalmente publicada em 2020, mas que estabeleceu um período de 24 meses, a partir da data de publicação, para que todas as empresas pudessem realizar a adequação. A nova legislação dispõe sobre a rotulagem de alimentos embalados, tem como complemento a IN nº 75 que estabelece alguns requisitos técnicos, descreve que a nova rotulagem é mais rigorosa e de fácil entendimento, apresenta de forma compreensível ao consumidor, uma descrição com informações nutricionais, rotulagem nutricional frontal e as alegações nutricionais (BRASIL, 2020).

Comparando-se a RDC nº 360/2003 com a nova RDC nº429/2020, percebe-se que foram mantidas todas as informações nutricionais declaradas anteriormente, mas foi incluída na nova rotulagem os itens obrigatórios de açúcares totais e açúcares adicionados, na Tabela de Informação Nutricional. Além disso, a lista de ingredientes deve estar disposta em superfície consecutiva e quebras, apresentar letras pretas e fundo branco para que outras cores não confundam os consumidores na leitura e os valores nutricionais devem ser declarados por 100 g ou 100 mL, para facilitar a comparação direta entre produtos em relação às variações declaradas nas porções (NHAR, 2021).

#### **4.2.6 Análise estatística**

Os resultados foram expressos pela média seguida do desvio padrão. Os dados foram tratados por análise de variância (ANOVA). As médias das triplicatas foram submetidas ao teste de comparação de médias, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Todos os dados foram tratados com o auxílio do *software* computacional *Action Stat-Pro* (*Portal Action*, São Carlos, Brasil).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE MORTADELAS DE FRANGO COMERCIAIS

Na Tabela 4, podem ser observados os resultados da composição centesimal de três amostras de mortadela adquiridas no mercado local, denominadas como MSF1, MSF2 e MSF3. Foi observada uma diferença de 5,4% quanto ao teor de umidade entre as amostras ( $p < 0,05$ ), estando todas em conformidade com o Regulamento de Identidade e Qualidade, o qual permite um teor máximo de 65% (BRASIL, 2000). A conformidade se deu também para os parâmetros de lipídeos, carboidratos e proteínas, que devem apresentar teores máximos de 30%, 10% e teor mínimo de 12% (BRASIL, 2000), respectivamente.

**Tabela 4** – Avaliação centesimal de amostras de mortadelas comerciais

Parâmetros Analíticos (g/100g)	MSF1	MSF2	MSF3
Umidade	54,53 <sup>b</sup> ± 0,08	55,47 <sup>a</sup> ± 0,12	52,45 <sup>c</sup> ± 0,06
Proteínas	12,20 <sup>c</sup> ± 0,04	12,31 <sup>b</sup> ± 0,00	13,15 <sup>a</sup> ± 0,02
Lipídeos	18,56 <sup>c</sup> ± 0,05	18,44 <sup>b</sup> ± 0,07	20,34 <sup>a</sup> ± 0,06
Carboidrato	3,99 <sup>a</sup> ± 0,04	3,38 <sup>b</sup> ± 0,03	2,82 <sup>c</sup> ± 0,03
Cinzas*	3,1 <sup>b</sup> ± 0,13	3,54 <sup>a</sup> ± 0,14	3,27 <sup>b</sup> ± 0,10
Atividade de Água**	0,901 <sup>b</sup> ± 0,04	0,952 <sup>a</sup> ± 0,03	0,952 <sup>a</sup> ± 0,02

Nota: <sup>abc</sup>Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras de mortadela (Teste de Tukey,  $p < 0,05$ ). \*\*Adimensional.

Fonte: A autora

A amostra MSF3 apresentou maior teor de lipídios (20,34 g/100 g), com uma diferença entre as amostras de 9,34 % ( $p < 0,05$ ). Os lipídeos presentes nas mortadelas podem estar inseridos na formulação por meio de gordura animal e/ou vegetal (BRASIL, 2000). Belluco *et al.* (2022) estudaram a substituição de gordura por farinha de albedo de laranja na fabricação de mortadela, e concluíram que a substituição não compromete a qualidade e a aceitação da mortadela.

O teor de proteína observado entre as amostras avaliadas foi próximo do mínimo permitido (BRASIL, 2000), variando entre 12,20 a 13,15 g/100 g ( $p < 0,05$ ).

Enquanto carboidratos variam entre 2,82 a 3,99 g/100 g, com uma diferença entre as amostras de 14% ( $p < 0,05$ ).

Embora o Regulamento técnico não estabeleça um teor permitido de cinzas, avaliando esse parâmetro podemos estimar o teor de minerais ali presente. Os teores encontrados são semelhantes àqueles relatados por Guerra *et al.* (2012), variando entre 3,1 a 4,54 g/100 g nas amostras avaliadas.

A avaliação da atividade de água é importante na produção de alimentos, pois esse parâmetro fornece o quão suscetível o produto é no crescimento de microrganismos deteriorantes (SANDULACHI, 2012). Trata-se de um parâmetro que pode variar de 0 a 1, as amostras avaliadas apresentaram valores com estabilidade microbiológica de 0,901 a 0,952 ( $p < 0,05$ ).

## 5.2 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE SALSICHAS *HOT DOG* COMERCIAIS

Na Tabela 5, podem ser observados os resultados da composição centesimal de três amostras de salsichas adquiridas no mercado local, denominadas como SAL1, SAL2, SAL3. Foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras de salsichas para os parâmetros de umidade, proteínas, lipídeos, carboidrato, cinzas e atividade de água, as quais apresentaram conformidade com o estabelecido pelo respectivo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2000).

**Tabela 5** – Avaliação centesimal de amostras de salsichas comerciais

Parâmetros Analíticos (g/100g)	Amostras		
	SAL1	SAL2	SAL3
Umidade	58,09 <sup>a</sup> ± 0,26	54,03 <sup>c</sup> ± 0,34	55,03 <sup>b</sup> ± 0,53
Proteínas	12,12 <sup>c</sup> ± 0,15	13,98 <sup>a</sup> ± 0,12	12,74 <sup>b</sup> ± 0,19
Lipídeos	15,37 <sup>a</sup> ± 0,41	15,86 <sup>b</sup> ± 0,52	14,98 <sup>b</sup> ± 0,24
Carboidrato	3,34 <sup>c</sup> ± 0,02	4,15 <sup>b</sup> ± 0,01	4,40 <sup>a</sup> ± 0,01
Cinzas*	2,11 <sup>b</sup> ± 0,04	2,73 <sup>b</sup> ± 0,03	3,08 <sup>a</sup> ± 0,04
Atividade de Água**	0,871 <sup>b</sup> ± 0,02	0,865 <sup>b</sup> ± 0,01	0,898 <sup>a</sup> ± 0,01

Nota: <sup>abc</sup>Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras de salsichas (Teste de Tukey,  $p < 0,05$ ). \*\*Adimensional.

Fonte: A autora

O teor de 58,09 g/100 g de umidade da amostra SAL1 apresentou proximidade do máximo permitido pelo Regulamento Técnico, de 60% (BRASIL, 2000), com uma diferença de 7 % entre a amostra SAL3. O teor de proteína não deve estar abaixo de 12 % (BRASIL, 2000), sendo observado teores 12,12 a 13,98 g/100 g variando entre elas 13% % ( $p < 0,05$ ). O teor de carboidrato variou 24 % entre as amostras ( $p < 0,05$ ). Os teores de cinzas e atividade de água variaram 31,5 % e 3,67 %, respectivamente, entre as amostras.

Entre as amostras avaliadas, foi observada uma diferença de 5,6 %, quanto ao teor de lipídio, variando de 14,98 a 15,87 g/100 g. A salsicha, por ser um produto emulsionado, apresenta no teor de gordura um parâmetro importante, pois influencia no sabor e textura do produto final. Por sua importância tecnológica e ao mesmo tempo podendo ser danoso para a saúde, há muitos estudos sobre substitutos de gordura nesse tipo de produto. Henck (2016) estudou o efeito da adição de fibras alimentares em salsichas de frango para redução de gordura e concluiu que a preparação composta de 8,54 % de alfa-ciclodextrina e 0,44 % de fibra de trigo levou a bons resultados sensoriais. Araújo *et al.* (2021) reduziram 50 e 100 % de gordura na formulação de salsichas adicionadas de inulina, e observaram valores favoráveis na avaliação do sabor, textura e aparência. O mesmo resultado benéfico foi observado por Lima *et al.* (2021) ao avaliarem o efeito da adição de pele de frango em salsichas: os resultados mostraram que houve aumento de conteúdo de proteína ao mesmo tempo em que houve decréscimo da quantidade de gordura, o que levou também a melhor capacidade de retenção de água no alimento e redução de perdas durante o processo de cocção.

### 5.3 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE QUEIJOS PARMESÃO RALADO COMERCIAIS

Na Tabela 6 são observadas as três marcas de queijo parmesão ralado comercial, denominados como QP1, QP2 e QP3. A umidade encontrada nas amostras, revelaram valores acima de 20 g/100 g, variando 5,3 % entre as amostras (22,37 a 23,64 g/100 g) ( $p < 0,05$ ). O queijo parmesão é considerado um queijo de baixa umidade. De acordo com a Portaria nº 357 de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997), a classificação para queijos com baixa umidade, o máximo é de 20g/100g de umidade, sendo assim, todas as amostras apresentaram não conformidades, com teores acima da legislação.

Em estudo semelhante foi realizado em 2012 na cidade de Ponta Grossa/Paraná; no comércio local, foram adquiridas nove marcas de queijo ralado do

mesmo lote de fabricação e as amostras foram submetidas ao teste de lugol. Das nove amostras analisadas, apenas uma apresentou resultado positivo para amido, caracterizando fraude (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Foram avaliadas na cidade de Recife (PE), 19 amostras de diferentes marcas de queijo ralado, sendo que das amostras analisadas, 21% apresentaram teores de umidade em não conformidade com a legislação, com variação nos resultados para umidade de 9,81 a 21,88 g/100 g e um valor médio de 16,53 g/100 g (NUNES *et al.*, 2018). No estudo realizado por Oliveira *et al.*, (2012), com amostras de queijo ralado comercializadas na cidade de Juiz de Fora (MG), foi constatado resultado com teor máximo de umidade de 33,76 g/100 g, sendo que 20 % das amostras apresentaram resultados fora do limite especificado na legislação.

Deve-se lembrar que valores de umidade acima do permitido na legislação, pode caracterizar uma adulteração, devido ao processamento e armazenamento incorreto, podendo ocorrer a multiplicação de microrganismos, comprometendo a qualidade e segurança do produto (ANDRADE; MACHADO; GOMES, 2022).

O teor de lipídios das amostras distintas apresentou uma variação, sendo a amostra QP1 o maior teor de e lipídio (34,76 g/100 g), e a amostra QP2 o menor teor de lipídio (33,23 g/100 g).

**Tabela 6** – Avaliação centesimal de amostras de queijos ralados comerciais

<b>Parâmetros Analíticos (g/100g)</b>	<b>QP1</b>	<b>QP2</b>	<b>QP3</b>
Umidade	22,58 <sup>b</sup> ± 0,02	23,64 <sup>a</sup> ± 0,01	22,37 <sup>b</sup> ± 0,01
Proteínas	35,83 <sup>a</sup> ± 0,16	32,97 <sup>c</sup> ± 0,02	33,35 <sup>b</sup> ± 0,02
Lipídeos	34,76 <sup>a</sup> ± 0,23	33,23 <sup>b</sup> ± 0,21	34,18 <sup>a</sup> ± 0,45
Carboidrato	1,15 <sup>a</sup> ± 0,45	0,96 <sup>a</sup> ± 0,50	0,60 <sup>b</sup> ± 0,53
Cinzas*	5,17 <sup>b</sup> ± 0,01	8,56 <sup>a</sup> ± 0,01	8,91 <sup>a</sup> ± 0,01
Atividade de Água**	0,773 <sup>a</sup> ± 0,03	0,751 <sup>a</sup> ± 0,02	0,767 <sup>a</sup> ± 0,02

Nota: <sup>abc</sup>Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras de queijos ralados (Teste de Tukey,  $p < 0,05$ ). \*\*Adimensional.

Fonte: A autora

Os teores de proteínas, carboidratos, cinzas e atividade de água não constam como valores estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de

Queijo Ralado. Entre as amostras houve uma variação significativa ( $p < 0,05$ ) de 7,1 %, 48 %, 2,85 % e 41,9 % nos parâmetros de proteínas, carboidratos e cinzas e atividade de água respectivamente. Os resultados avaliados são próximos àqueles do estudo realizado por Pimentel *et al.* (2022), com amostras coletadas no estado de Minas Gerais. Por outro lado, em um estudo anterior realizado por Gomes *et al.* (2015), os mesmos parâmetros reportados na Tabela 3 (com exceção da atividade de água) foram avaliados em cinco marcas de queijo parmesão ralado comercializadas no Paraná e a maioria dos valores encontrados são relativamente diferentes em comparação aos resultados reportados no estudo mais atual, com destaque para o valor máximo de umidade encontrado de ~18,0 %.

#### 5.4 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE REQUEIJÕES CREMOSOS COMERCIAIS

Na Tabela 7, podem ser observados os resultados da composição centesimal de três amostras de requeijão adquiridas no mercado local, denominadas como RQ1, RQ2 e RQ3. Como as amostras avaliadas pertencem a classificação de requeijão cremoso, a umidade estabelecida pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Requeijão (BRASIL, 1997), deve ser no máximo 65 g/100 g. Desta forma, a umidade encontra-se em conformidade apresentando a amostra RQ2 o maior teor de 63,53 g/100 g, com variação de 3,2% ( $p < 0,05$ ) entre as amostras.

**Tabela 7** – Avaliação centesimal de amostras de requeijão comerciais

<b>Parâmetros Analíticos (g/100g)</b>	<b>RQ1</b>	<b>RQ2</b>	<b>RQ3</b>
Umidade	61,54 <sup>b</sup> ± 0,04	62,23 <sup>a</sup> ± 0,05	61,11 <sup>c</sup> ± 0,04
Proteínas	9,84 <sup>a</sup> ± 0,25	4,25 <sup>c</sup> ± 0,34	6,17 <sup>b</sup> ± 0,21
Lipídeos	17,20 <sup>c</sup> ± 0,51	21,38 <sup>b</sup> ± 0,73	22,09 <sup>a</sup> ± 0,56
Carboidrato	1,74 <sup>b</sup> ± 0,43	2,17 <sup>a</sup> ± 0,51	1,33 <sup>a</sup> ± 0,71
Cinzas*	3,06 <sup>a</sup> ± 0,09	1,96 <sup>b</sup> ± 0,02	1,91 <sup>b</sup> ± 0,07
Atividade de Água**	0,985 <sup>a</sup> ± 0,00	0,982 <sup>a</sup> ± 0,01	0,986 <sup>a</sup> ± 0,01

Nota: <sup>abc</sup>Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras de requeijão (Teste de Tukey,  $p < 0,05$  \*\*Adimensional.

Fonte: A autora

O teor de lipídio estabelecido no Regulamento Técnico determina que a avaliação deve ser realizada em extrato seco, devendo estar no mínimo com 55 g/100 g. Neste presente trabalho foi avaliado em base úmida, sendo assim os teores encontrados apresentam variações de 22,09 a 17,20 g/100 g, respectivamente os resultados em extrato seco variaram de 44,72 g, 56,60 g e 56,7 g/100g. A amostra RQ1, portanto, apresentou teor de lipídio em não conformidade. Por apresentarem a denominação de requeijão cremoso, na formulação devem estar incluídos a adição de creme e/ou manteiga, e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil* (BRASIL, 1997).

Os teores de proteínas, carboidratos, cinzas e atividade de água não têm valores estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Requeijão. Entre as amostras houve uma variação significativa ( $p < 0,05$ ) de 54,7 %, 38,7% e 37,6 %, nos parâmetros de proteínas, carboidratos e cinzas. As amostras avaliadas apresentaram uma alta atividade de água, com valores entre 0,986 e 0,985 ( $p < 0,05$ ).

## 5.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE DOCES DE LEITE PASTOSOS COMERCIAIS

Na Tabela 8, podem ser observados os resultados da composição centesimal de três amostras de doce de leite adquiridas no mercado local, denominadas como DL1, DL2 E DL3. Assim como os demais produtos avaliados nesse produto, o doce de leite também apresenta um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade que estabelece os parâmetros obrigatórios. Dos parâmetros avaliados ditados pelo Regulamento, apenas o teor de umidade e cinzas das três amostras encontra-se em conformidade, estando no máximo em 30 g /100 g (BRASIL, 1997) variando entre 27,38 a 28,67 g/100 g ( $p < 0,05$ ) para umidade, e no máximo 2 g/100 g para o teor de cinzas, sendo observado maior teor (1,89 g/100 g) na amostra DL3.

**Tabela 8** – Avaliação centesimal de amostras de doce de leite comerciais

<b>Parâmetros Analíticos (g/100g)</b>	<b>DL1</b>	<b>DL2</b>	<b>DL3</b>
Umidade	28,67 <sup>a</sup> ± 0,43	27,38 <sup>b</sup> ± 0,31	27,74 <sup>b</sup> ± 0,28
Proteínas	5,73 <sup>b</sup> ± 0,02	8,54 <sup>a</sup> ± 0,04	2,11 <sup>c</sup> ± 0,02
Lipídeos	6,02 <sup>b</sup> ± 0,22	8,42 <sup>a</sup> ± 0,37	3,65 <sup>c</sup> ± 0,61
Carboidrato	50,22 <sup>b</sup> ± 0,20	49,18 <sup>c</sup> ± 0,11	54,34 <sup>a</sup> ± 0,21
Cinzas*	1,12 <sup>b</sup> ± 0,02	1,84 <sup>a</sup> ± 0,01	1,89 <sup>a</sup> ± 0,01
Atividade de Água**	0,829 <sup>a</sup> ± 0,01	0,841 <sup>a</sup> ± 0,01	0,846 <sup>a</sup> ± 0,01

Nota: <sup>abc</sup>Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras de doce de leite (Teste de Tukey,  $p < 0,05$  \*\*Adimensional.

Fonte: A autora

Para o parâmetro proteína, o regulamento estabelece que as amostras devem conter no mínimo 5 g/100 g. Isso foi observado apenas nas amostras DL1 (5,73 g/100 g) e DL2 (8,54 g/100 g), enquanto que a amostra DL3 (denominada como doce pastoso com leite), apresentou teor de 2,11 g/100 g. A não conformidade com o Regulamento para amostra DL3 permaneceu para o parâmetro lipídio, devendo apresentar teor entre 6 a 9 g/100 g, sendo observado na amostra um teor de 5,94 g/100 g. Entre as amostras DL1 e DL2, foi observado uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) de 28,5% no teor de lipídio.

A atividade de água não apresentou diferença significativa entre as amostras ( $p > 0,05$ ), variando apenas 2 % entre as amostras. Demiate, Konkell e Pedroso (2001) avaliaram a umidade e composição química de amostras comerciais de doce de leite pastoso. As 42 amostras analisadas apresentaram resultados de umidade variando entre 19,0 a 37,2 % e dez delas registraram valores acima do permitido pela legislação vigente (30,0 %); 32 amostras apresentaram valores entre 22 e 32 % e, além disso, oito ensaios tiveram valores de proteína muito baixos. Frente ao desacordo com a legislação, o estudo revelou a necessidade de fiscalização da qualidade desses produtos por órgãos competentes a fim de impedir fraudes e prejuízos ao consumidor.

## 6 AVALIAÇÃO DE PRESENÇA DE AMIDO E QUANTIFICAÇÃO DE AMIDO TOTAL EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

A análise de teor de amido em produtos de origem animal possibilita verificar a existência de fraude nos produtos. A presença de amido pode ser verificada qualitativamente com o teste de lugol, de modo que com aparecimento da coloração azul escura há indicação da presença de amido (amilose), e o aparecimento da coloração avermelhada indica a ausência de amido (podendo haver presença de amilopectina) (GUERREIRO; MENEGUELLI, 2009). Conforme a Tabela 6, todas as amostras de mortadelas (MSF) e salsichas (SAL) apresentaram resultados positivos para o teste de lugol, assim como as amostras de requeijão RQ1 e RQ2 e doce de leite DL1 e DL2. As amostras de queijo parmesão ralado (QP) e uma amostra de doce de leite (RQ2) apresentaram resultado negativo para o teste de lugol.

Foi percebido durante o experimento que a amostra DL2 apresentou coloração avermelhada nítida; apesar disso, a utilização de amidos cerosos pode se associar a essa coloração. A diferença de coloração e intensidade pode estar associada ao alojamento do iodo na conformação estrutural, onde em estrutura ramificada da amilopectina ocorre menor interação com iodo (coloração menos intensa), enquanto que em cadeias lineares em forma helicoidal (amilose) ocorre um melhor encaixe das moléculas de iodo resultando em uma coloração mais intensa (LOUREIRO *et al.*, 2019).

**Tabela 9** – Resultado do teste de lugol Positivo ou Negativo para amido

(Continua)

Amostras	Teste de lugol	Fotos das amostras com gotas de lugol
MSF1	Positivo	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortadela de frango</li> </ul>
MSF2	Positivo	
MSF3	Positivo	
SAL1	Positivo	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salsicha Hot Dog</li> </ul>
SAL2	Positivo	

(conclusão)

Amostras	Teste de lugol	Fotos das amostras com gotas de lugol
SAL3	Positivo	
QP1	Negativo	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Queijo parmesão ralado</li> </ul>
QP2	Negativo	
QP3	Negativo	
RQ1	Positivo	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requeijão cremoso</li> </ul>
RQ2	Positivo	
RQ3	Negativo	
DL1	Positivo	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doce de leite pastoso</li> </ul>
DL2	Negativo	
DL3	Positivo	

Fonte: A aurora

O teor máximo de amido permitido para mortadela é de 5% (BRASIL, 2000). Como pode ser observado na Tabela 7, as três amostras de mortadela encontram-se com teores acima do estabelecido com variação entre elas de 13,9 %, com menor teor de 6,86 g/100 g para amostras MSF2, e maior teor de 7,97 g/100 g para a amostra MSF3. A mesma falta de conformidade foi encontrada nos estudos de Sousa (2019) que quantificou amido em 33 amostras de mortadelas, 11 das quais comercializadas no Paraná; os autores reportaram que houve uma variação da concentração de amido de 3,01 a 16,5 %, sendo que 30,76 % das amostras estavam fora do padrão estabelecido.

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Salsicha, é permitida a quantificação de no máximo 2 % de amido. Como pode ser observado na Tabela 6, nenhuma das amostras avaliadas encontra-se dentro do permitido, variando ( $p < 0,05$ ) entre 8,97 a 9,77 g/100 g. Sousa (2019) também relatou teores maiores que o permitido para amostras de salsichas de frango na região de João Pessoa – PB, com

variações entre 3,23 a 5,22 g/100 g. Para tentar contornar esse problema assinalado pelo excesso de amido, pesquisadores têm desenvolvido estratégias para substituir tal componente de forma total ou parcial. Um exemplo recente e inusitado é a adição de farinha de gafanhoto (*Sphenarium purpurascens*) à salsicha de modo a agregar valor nutricional e proteico, uma vez que a mistura preparada com o inseto apresenta 45 % de proteína em sua composição. Devido à textura e ao sabor, a aceitabilidade do produto é, ainda, um desafio a ser superado (CRUZ-LÓPEZ *et al.*, 2022).

**Tabela 10** – Avaliação de amido total em amostras comerciais

Produto		Amido %
Mortadela (Amido máx. 5%)	MSF1	7,62 <sup>b</sup> ± 0,88
	MSF2	6,86 <sup>c</sup> ± 0,96
	MSF3	7,97 <sup>a</sup> ± 0,79
Salsicha (Amido máx. 2%)	SAL1	8,97 <sup>c</sup> ± 0,15
	SAL2	9,25 <sup>b</sup> ± 0,13
	SAL3	9,77 <sup>a</sup> ± 0,13
Queijo Ralado (Não é permitido adição de amido)	QP1	0,51 <sup>b</sup> ± 0,19
	QP2	0,64 <sup>a</sup> ± 0,17
	QP3	0,59 <sup>a</sup> ± 0,15
Requeijão (Não há parâmetro para amido no produto)	RQ1	7,62 <sup>b</sup> ± 0,15
	RQ2	8,01 <sup>a</sup> ± 0,15
	RQ3	7,39 <sup>b</sup> ± 0,14
Doce de Leite (Amido máx.0,5%/100 ml de leite)	DL1	8,24 <sup>b</sup> ± 0,16
	DL2	4,64 <sup>c</sup> ± 0,24
	DL3	10,27 <sup>a</sup> ± 0,17

Nota: <sup>abc</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre os mesmos produtos de origem animal (Teste de Tukey, p<0,05).

Fonte: A autora

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado, os únicos ingredientes obrigatórios devem ser queijos de uma até quatro tipos, de média ou baixa umidade e aditivos (ácido sórbico, natamicina, celulose microcristalina e dióxido de silício). Fora disso, qualquer outro ingrediente se configura uma fraude alimentar (RIBEIRO *et al.*, 2012). Nas amostras avaliadas de acordo com a Tabela 6, as amostras apresentaram resultado negativo para análise de lugol. Nas análises quantitativas de amido total (Tabela 10), entretanto, foram encontrados teores de amido de 0,51 a 0,64 g/100 g. Nos estudos realizados por Duarte *et al.* (2006), onde foram avaliadas 120 amostras de queijos ralados, seis amostras positivaram para a presença de amido. Já no estudo de Gomes *et al.* (2015), citado anteriormente, nenhuma amostra foi relatada como adulterada com amido.

Para obtenção de requeijão, a Instrução Técnica de Identidade e Qualidade (BRASIL, 1997) não restringe a adição de amido, embora sua utilização no processo reduza custos e modifique a textura, sua adição resulta em um menor derretimento (SHIE *et al.*, 2019). Nas amostras avaliadas, foi observada uma diferença de 7,8 % entre as amostras (Tabela 10), apresentando um maior teor de 8,01 g/100 g para amostra RQ2.

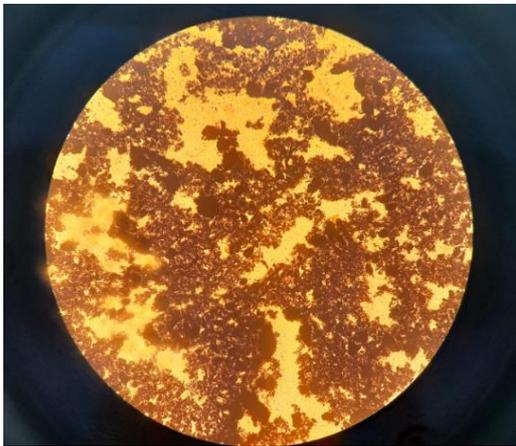
Nas amostras avaliadas de doce de leite, foi encontrada uma diferença ( $p < 0,05$ ) de 54,8% entre as amostras para o teor de amido. Na Tabela 9, as amostras DL1 e DL3 apresentaram presença na análise de lugol. Nos estudos de Demiate, Konkel e Pedroso (2001), em 15 das 37 amostras avaliadas de doce de leite foram encontrados teores de amido acima de 3,0 %, constatando a impossibilidade de atingir esses valores no produto final, considerando a adição permitida de amido ou amido modificado em uma proporção não superior a 0,5 g/100 mL de leite (BRASIL, 1997). A adição de amido na formulação de doce de leite permite um aumento no rendimento, além de proporcionar uma textura mais firme com aumento de viscosidade, absorvendo a água do meio (CRUZ *et al.*, 2017).

Todavia, no intuito de investigar a amostra DL2 que apresentou resultados incoerente nas análises físico-químicas, ou seja, resultado negativo para Lugol, e percentual de 4,62 g na análise de amido total, e o produto apresenta uma alegação de não conter amido descrito na embalagem, realizamos uma análise microscópica, onde foram analisadas uma amostra padrão de doce de leite DL1 com presença confirmada de amido e a amostra de doce de leite DL2, afim de visualizar e identificar partículas de amido. As amostras foram pesadas 2g de doce de leite de ambas

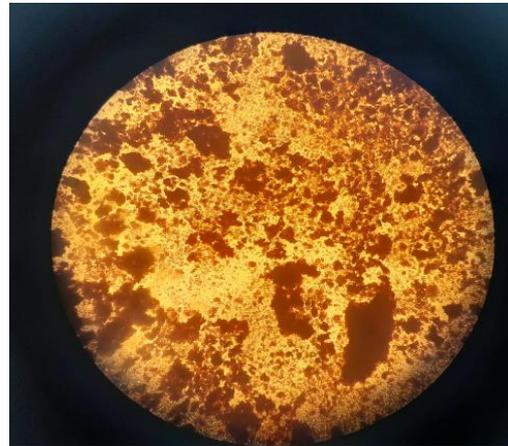
amostras e colocadas em tubos, foi realizado 5 lavagens com 50 ml de álcool etílico homogeneizadas no vortéx, após a finalização das lavagens foram centrifugadas em centrífuga. Posteriormente foi coletado uma amostragem de cada amostra sobre uma lâmina e aplicado 1 gota de Lugol para ajudar na visualização no microscópio. Comparando a amostra de doce de leite DL2 com a amostra padrão DL1 foi possível observar que a amostra DL2 apresentou uma estrutura com partículas similares a estrutura de partículas de amido da amostra DL1, indicando possível a presença de amido modificado ceroso na amostra em questão.

**Figura 3** – Morfologia das partículas dos grânulos de amido em doce de leite

(a) doce de leite – DL1 amostra padrão



(b) doce de leite – DL2



Fonte: A autora

## 7 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RÓTULOS DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Na Tabela 11 estão descritos os ingredientes encontrados em cada produto avaliado e o que determina cada regulamento técnico, bem como o preço de venda final (varejo) por quilograma de produto. Os preços variaram 9,1 %, 15,5 %, 38,8 %, 19,6 % e 33,0 % entre as amostras de mortadelas, salsichas, queijos ralados, requeijões e doces de leite, respectivamente.

As datas de validade entre as amostras foram distintas entre elas, indicando uma estabilidade semelhante de seus ingredientes e nutrientes, apenas o produto salsicha apresentou mesma data de validade (3 meses) para ambas amostras (BRESSAN; TOLEDO, 2020). Entre as amostras de doce leite (DL1 e DL2) com a amostra DL3 (doce pastoso de leite) apresentaram maior intervalo da data de fabricação com data de validade, sendo cinco meses para amostra DL2 e 12 meses para amostra DL3.

**Tabela 11** – Avaliação qualitativa dos rótulos de produtos de origem animal

(Continua)			
Produto	Ingrediente permitidos	Validade	Preço por kg
RTIQ-Mortadela	Obrigatório: Carne das diferentes espécies animais de açougue e sal. Opcional: Água, Gordura animal e/ou vegetal, Proteína vegetal e/ou animal, Aditivos intencionais, Agentes de liga, Açúcares, Aromas, especiarias e condimentos. Vegetais (amêndoas, pistache, frutas, azeitonas, etc.) Queijos	-	-
MSF1	Carne mecanicamente separada de ave (frango e/ou galinha e/ou peru), gordura de ave (frango e/ou galinha e/ou peru), carne de ave (frango e/ou galinha e/ou peru), pele de ave (frango e/ou galinha e/ou peru), <b>amido (4,8%)</b> , proteína de soja (3,9%)**, sal, miúdos de ave (pode conter fígado e/ou moela e/ou coração), açúcar, alho, aromatizantes: aromas naturais de carne, frango, pimenta-preta e noz-moscada, aroma idêntico ao natural de alho, canela, cardamomo, coentro, capsicum, estabilizante: tripolifosfato de sódio e pirofosfato ácido de sódio, realçador de sabor: glutamato monossódico, antioxidante: isoascorbato de sódio, conservador: nitrito de sódio e corante: carmim de cochonilha. <b>**<i>Bacillus thuringiensis</i>, <i>Streptomyces viridochromogenes</i> e <i>Agrobacterium tumefaciens</i>.</b>	2 meses	R\$ 16,47

(Continuação)

Produto	Ingrediente permitidos	Validade	Preço por kg
MSF2	Carne mecanicamente separada de ave, carne de frango, água (5%), <b>amido (4,8%)</b> , proteína de soja (4%) (Agrobacterium tumefaciens e Bacillus thuringiensis), sal, açúcar, dextrose, alho, pimenta preta, coentro, páprica doce. Regulador de acidez: lactato de potássio; Umectante: glicerol; Antioxidante: eritorbato de sódio; Estabilizante: tripolifosfato de sódio; Acidulantes: ácido láctico e ácido cítrico; Conservador: nitrito de sódio; Realçador de sabor: glutamato monossódico; Aromatizantes: aromas naturais; Corante natural: carmim de cochonilha.	2 meses	R\$ 14,97
MSF3	Carne mecanicamente separada de frango, carne mecanicamente recuperada de frango, carne de frango, água, <b>fécula de mandioca</b> , proteína vegetal de soja, sal, açúcar, especiarias naturais (alho, pimenta branca e extrato de alecrim), água, minerais (ferro e zinco), vitaminas (vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, Vitamina B12), estabilizante tripolifosfato de sódio INS 450i, acidulante ácido cítrico INS 330, espessantes: carragena INS 407 e goma xantana INS 415, antioxidantes: eritorbato de sódio INS 316, ácido ascórbico INS 300, conservadores: se Não contém glúten.	3 meses	R\$ 14,97
RTIQ- Salsicha	Obrigatórios: Carnes das diferentes espécies de animais de açougue, conforme designação do produto, observando definição estabelecida no Codex Alimentarius. Sal. Opcionais: O emprego de miúdos e vísceras comestíveis (coração, língua, rins, estômagos, pele, tendões, medula e miolos), fica limitado no percentual de 10%, utilizados de forma isolada ou combinada, Gordura animal ou vegetal, Água, Proteína vegetal e/ ou animal, Agentes de liga, Aditivos intencionais, Açúcares, Aromas, especiarias e condimentos	-	-
SAL1	Carne mecanicamente separada de frango, carne mecanicamente recuperada de frango, carne de frango, água (5,4%), gordura suína, carne suína, proteína de soja (2,5), <b>fécula de mandioca (2,0%)</b> , sal, dextrose, páprica, açúcar, cloreto de potássio, especiarias naturais, aromas naturais e idêntico ao natural, realçador de sabor glutamato monossódico, estabilizantes: goma xantana, antioxidante eritorbato de sódio, espessantes: goma xantana, antioxidante eritorbato de sódio, espessante carragena, conservantes: nitrito de sódio, nitrato de sódio, corantes: carmim de cochonilha e urucum	3 meses	R\$ 19,96

(Continuação)

Produto	Ingrediente permitidos	Validade	Preço por kg
SAL2	Carne mecanicamente separada de frango, carne de frango, pele de frango, água, gordura de frango, proteína de soja, sal, <b>amido (2.0%)</b> , açúcar, alho, óleo de soja, estabilizantes: tripolifosfato de sódio e pirofosfato dissódico, realçador de sabor: glutamato monossódico, aromatizantes: aromas naturais de fumaça, pimenta branca, alho e páprica, antioxidante: isoascorbato de sódio, conservador: nitrito de sódio e corante: urucum.	3 meses	R\$ 16,86
SAL3	Carne mecanicamente separada de ave (frango), água (12,7%), pele de ave (frango), proteína de soja (4%) (Agrobacterium tumefaciens, Bacillus thuringiensis, Arabidopsis thaliana e Streptomyces viridochromogenes), gordura suína, carne de frango, carne suína, <b>fécula de mandioca (1,2%)</b> , açúcar, sal, especiarias: alho, cebola, funcho, pimenta-vermelha, orégano, pimenta-preta e páprica, regulador de acidez: lactato de sódio (INS 325), estabilizantes: tripolifosfato de sódio (INS 451i), pirofosfato dissódico (INS 450i) e hexametáfosfato de sódio (INS 452i), espessante: carragena (INS 407), aromas naturais de: fumaça e grelhado, antioxidante: eritorbato de sódio (INS 316), realçadores de sabor: glutamato monossódico (INS 621) e inosinato dissódico (INS 631), estabilizante de cor: ácido fosfórico (INS 338), aroma idêntico ao natural de carne, conservante: nitrito de sódio (INS 250), corantes naturais de: carmim de cochonilha (INS 120), urucum (INS 160b) e páprica (INS 160c).	3 meses	R\$ 17,96
RTIQ-Queijo ralado	Obrigatórios: Queijo de média umidade ou Queijo de baixa umidade. Opcionais: Queijos Ralados elaborados com queijos de média umidade com ou sem queijo de baixa umidade: Aditivos e coadjuvantes de tecnologia / elaboração: Ácido Sórbico e seus sais de Na, K e Ca, Natamicina, Celulose Microcristalina, Dióxido de silício	-	-
QP1	Queijo parmesão (leite pasteurizado, fermento lácteo, cloreto de sódio, coagulante e cloreto de cálcio INS 509), antiaglutinante celulose micro cristalina e conservador ácido Sórbico.	6 meses	R\$ 59,80
QP2	Queijo parmesão (leite pasteurizado, cloreto de sódio (sal), cloreto de cálcio, coalho e fermento lácteo e Natamicina), antiaglutinante, celulose Microcristalina e dióxido de silício e conservador ácido Sórbico.	8 meses	R\$ 89,80

(Continuação)

<b>Produto</b>	<b>Ingrediente permitidos</b>	<b>Validade</b>	<b>Preço por kg</b>
QP3	Queijo parmesão (leite pasteurizado, cloreto de sódio (sal), cloreto de cálcio, fermento lácteo, coagulante e fermento láctico), antiaglutinantes celulose microcristalina, conservadores ácidos sórbico e INS 235;	8 meses	R\$ 97,80
RTIQ- Requeijão	<p>Ingrediente obrigatório para o Requeijão Cremoso: leite ou leite reconstituído, creme e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou butter oil.</p> <p>Ingredientes opcionais: Coalho ou coagulantes apropriados, creme, manteiga, gordura anidra de leite ou butter oil, sólido de origem láctea, leite em pó, caseína, caseinatos, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, fermentos lácteos ou cultivos específicos, condimentos, especiarias, outras substâncias alimentícias. Aditivos: Ácido Sórbico ou seus (Sais de Na, K ou Ca), Natamicina, Nisina, Ácidos láctico, cítrico, acético e málico ou seus sais de Na, K e Ca, Citrato de Na, K, Ca, Aromas, Caratenóides naturais: Beta Caroteno, Bixina, Norbixina, Urucum, Anato, Rocu, Beta caroteno sintético idêntico ao natural, Clorofila, clorofila, clorofila cúprica, sais de na ou K, Peróxido de benzoilo, Riboflavina (carmim, vermelho de beterraba, dióxido de titânio).</p>	-	-
RQ1	Leite parcialmente desnatado, creme de leite, amido modificado, composto lácteo, cloreto de sódio (sal), cloreto de cálcio, fermento lácteo, coalho líquido, estabilizantes: poli fosfatos de sódio, pirofosfato tetrassódico e fosfato trissódico, conservadores: sorbato de potássio e nisina.	3 meses	R\$ 25,50
RQ2	Leite pasteurizado, cloreto de sódio (sal), cloreto de cálcio, coalho e fermento lácteo), antiaglutinantes dióxido de silício e conservantes ácido ascórbico e natamicina.	3 meses	R\$ 20,50
RQ3	Massa coalhada (leite pasteurizado integral, cloreto de cálcio INS 509, quimosina e fermento lácteo), creme de leite, cloreto de sódio, pirofosfato tetrassódico INS 450iii, sorbato de potássio INS 202, hexametáfosfato de sódio INS 452i e Nisina INS 234.	4 meses	R\$ 23,83

(conclusão)

Produto	Ingrediente permitidos	Validade	Preço por kg
RTIQ-Doce de Leite	<p>Ingredientes obrigatórios: Leite e/ou leite reconstituído, Sacarose no máximo 30 kg/100 L de Leite.</p> <p>Ingredientes opcionais. Creme; sólidos de origem lácteas; mono e dissacarídeos que substitua a sacarose em no máximo de 40% m/m; amidos ou amidos modificados em uma proporção não superior a 0,5g/100mL no leite; cacau, chocolate, coco, amêndoas, amendoim, frutas secas, cereais e/ou outros produtos alimentícios isolados ou misturados em uma proporção entre 5% e 30% m/m do produto final.</p> <p>Aditivos: Ácido sórbico e seus sais de Na ou K, Ca; Natamicina, lactato de cálcio, aromatizante de baunilha, Citrato de sódio, sorbitol, caramelo (C1NS150 a, b, c, d, f), ácido algínico; alginato de amônio</p> <p>Alginato de cálcio; carragena e sais de sódio e potássio; pectina e pectina amidada; alginato de potássio, alginato de propileno glicol; alginato de sódio, ágar, carboximetilcelulose, carboximetilcelulose sódica.</p>	-	-
DL1	<p>Ingredientes: leite reconstituído e leite, açúcar, glicose, amido modificado, creme de leite em pó, regulador de acidez bicarbonato de sódio, conservador sorbato de potássio e estabilizante Citrato de sódio.</p>	9 meses	R\$ 18,39
DL2	<p>Leite pasteurizado integral e/ou leite em pó reconstituído, açúcar, concentrado protéico de soro de leite em pó, bicarbonato de sódio, enzima lactase e conservador sorbato de potássio.</p>	5 meses	R\$ 19,72
DL3	<p>Açúcar, soro de leite e /ou soro de leite em pó, leite e/ou leite em pó integral, sal, estabilizante: Citrato de sódio. Conservante sorbato de potássio. Aditivos: amido modificado, emulsão, corante amarelo crepúsculo e corante caramelo. Aroma de doce de leite.</p>	12 meses	R\$ 13,30

Fonte: A autora

Com o aumento das restrições alimentares e mudanças no comportamento dos consumidores, cresce efetivamente a procura por alimentos que atendam às expectativas dos consumidores. A principal preocupação dos consumidores quanto a alimentação está relacionada ao aumento mundial de doenças como alergias e intolerância alimentar, sendo que consumidores com tais problemas de saúde, procuram obter mais informações na lista de ingredientes e demais informações nos rótulos dos produtos (SOARES; NUNES, 2021).

Os rótulos dos alimentos são a fonte de comunicação entre os consumidores e

as empresas, proporcionando conhecimento e informações sobre os constituintes dos alimentos, podendo, assim, escolher os produtos consumidos na sua dieta. Nos estudos realizados por Torquato, Occhioni e Souza (2016), descreve-se que muitas empresas podem não declarar e/ou encobrir as informações nos rótulos inadequadamente.

A rotulagem brasileira, em geral para alimentos embalados, na ausência e pronto para oferta ao consumidor, levando em consideração a origem do produto, é regulamentada pela Resolução nº 259, de 2002 da ANVISA (BRASIL, 2002a).

Dentre os itens obrigatórios, está a lista de ingredientes, que inclui os elementos obrigatórios e como devem estar estabelecidos, são eles: todos os produtos devem conter uma lista de ingredientes; seus componentes em ordem decrescente de proporção; a água deve ser declarada na lista de ingredientes quando utilizadas nas formulações; para produtos reconstituídos com adição de água, devem ser numerados em ordem de proporção no produto recomposto com a expressão de “ingrediente do produto elaborado de acordo com rótulo”; a quantidade dos elementos devem ser antecedido da expressão “ingredientes” ou “ingr”; declaração dos aditivos alimentares, em concordância com as legislações RDC nº360 (BRASIL, 2003) (ANVISA), IN nº 22 (BRASIL, 2005) (MAPA), Decreto 9.013/2017 (MAPA), RDC nº 26 (BRASIL, 2015).

A Resolução RDC nº360, de 2003 da ANVISA (BRASIL, 2003b) apresenta as regras para complementação para obrigatoriedade das informações nutricionais, tendo como premissa garantir os benefícios dos consumidores. As normas brasileiras estabelecem os elementos obrigatórios e forma de apresentação dos mesmos, quando os produtos apresentarem regulamento técnico específico, deverão constar também nos rótulos dos alimentos, assim como a rotulagem geral.

Foram analisadas as 15 listas de ingredientes das três marcas de cada produto: mortadelas, salsichas, queijos ralados, requeijões e doces de leite, levando em consideração a Tabela 11. Para as mortadelas, salsichas, requeijões, queijos ralados e doces de leite, 100% das amostras apresentaram suas listas de ingredientes com descrições de suas formulações, apresentaram a declaração de contendo glúten em conformidade com a legislação IN nº 22 (BRASIL, 2005), e RDC nº 26 (BRASIL, 2015) que dispõe respectivamente sobre a declaração de presença ou ausência de glúten e alergênicos.

Quanto à declaração e percentuais de água e produto vegetal na lista de ingredientes, todas as amostras apresentam a presença de água e produto vegetal nas suas formulações, mas somente a amostra MFS2 está em conformidade com a descrição de percentuais de água e produto vegetais, as demais amostras de mortadela estão com informações faltante, para salsichas, apenas a amostra SAL2 não apresentou seus percentuais declarados em na lista de ingredientes em desacordo com o RIISPOA (BRASIL, 2017).

Na amostra MFS3 informa na lista de ingrediente somente a presença de fécula de mandioca sem valor especificado, já as amostras MFS2 e MFS3 informam o percentual de amido de 4,8%, nas suas listas de ingredientes, entretanto, não correspondendo aos resultados das análises realizadas onde foram encontrados percentuais de 7,62% e 6,86%, respectivamente, com uma variação não conforme com o valor estabelecido pela legislação de no máximo de 5% permitido para mortadelas.

Na lista de ingredientes das salsichas, todas as amostras declaram presença de amido e seus percentuais de 1,2% a 2,0%, quando comparados os valores analisados de amido, notou-se uma discrepância entre os resultados de 8,97%, 6,86% e 7,97% respectivamente, em desacordo com o valor máximo de 2,0% estabelecido pela legislação.

Foi verificado que em todas as amostras de mortadelas e salsichas contém nas listas de ingredientes a presença de proteína de soja, considerado um alergênico, todas as amostras declaram nos rótulos a presença de derivados de soja em conformidade com a RDC nº 26 (BRASIL, 2015).

A amostra MFS3 apresentou maior validade de 3 meses, enquanto as outras amostras apresentaram validade de 2 meses, acredita-se que o fato de um maior tempo de *shelf life* esteja relacionado aos conservantes utilizados e associado ao blends de aromas e especiarias utilizados na amostra MFS3 que ajudam na conservação do alimento. Os aditivos são recursos utilizados em produtos cárneos para promover características sensoriais de cor e sabor, e inibir o crescimento microbiológico (BARRETO *et al.*, 2017).

Segundo avaliação nas amostras dos queijos parmesãos ralado todas as amostras apresentaram seus ingredientes listados, origem do produto, validades iguais e listas de alergênicos conforme legislação vigente.

Foi constatado que nas amostras QP2 e QP3 apresentou presença de natamicina, já na amostra QP1 e QP3 listaram nas suas listas de ingredientes apenas o número do aditivo sem a descrição do nome e função em desacordo com as seguintes resoluções: RDC nº 45 da ANVISA (BRASIL, 2010) e nº 281/2019 ANVISA (BRASIL, 2019), que dispõe sobre os aditivos autorizados.

A presença de aditivos em queijos ralados, onde é utilizada matéria prima, seu percentual no produto deverá apresentar limites máximos permitidos e autorizados na RDC nº 353 (BRASIL, 1997a) e RDC nº 357 de 4 de setembro de 1997 (Regulamento para fixação de identidade e qualidade de queijo ralado) (BRASIL, 1997b). Utilizado como um antifúngico, como potente inibidor de bolores e leveduras, seu uso é aconselhado em queijos duros, em que a casca da superfície do produto não é ingerida, durante a maturação dos queijos, sua proteção contra o desenvolvimento do mofo se dá pela cobertura da sua superfície (BOF *et al.*, 2019).

A incorporação de natamicina como conservante e ácido sórbico em queijos ralados em dose superior ao limite máximo de 5 mg/kg na superfície do estabelecido pela legislação é indicada como fraude por adulteração, na massa. (TROMPETE *et al.*, 2012). A utilização de sorbato de potássio e sódio nos queijos podem ser admitidos no limite máximo de 1.000 mg/kg de queijo. (TROMPETE *et al.*, 2012). Na avaliação de requeijões percebe -se que somente a amostra RQ1 informa na sua lista de ingredientes a presença de amido modificado, as demais amostras ocultaram a declaração em seus rótulos em desacordo com seu RTIQ (Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão (Portaria nº 359 de 04/08/1997).

Para os requeijões não há valores fixados e padronizados de amido na legislação, a incorporação de amidos tem um efeito positivo nas características sensoriais e qualidade de produto, facilita o processamento, porém deve ser usada de forma padronizada, pois o amido pode encobrir uma quantidade menor de matéria prima (SILVA *et al.*, 2006). A amostra RQ3 apresentou maior validade de 3 meses em relação as demais, acredita-se por utilizar aditivos, sais e nisina que são potentes conservadores químicos e microbiológicos.

Nas demais avaliações de lista de ingrediente, origem, denominação, declaração de alergênicos, os requeijões apresentaram em conformidade com as legislações pertinentes.

Por fim, os rótulos das amostras de doce de leite DL1 e DL3 apresentam a inscrição “amido modificado” sendo considerado um ingrediente, entretanto, observa-

se não conformidade com a amostra DL3 (doce pastoso de leite), pois o amido está descrito na lista de aditivos, e não na lista de ingredientes (Tabela 9), em desacordo com a Portaria nº 540,1997 (ANVISA) que aprova o Regulamento Técnico para Aditivos, onde estabelece que os amidos quimicamente modificados devem constar na lista de ingredientes utilizados no processamento de alimentos.

De acordo com estudos Demiate, Konkel e Pedroso (2001), o doce de leite foi elencado como um produto que apresentou maior variação em seus resultados é um dos pro em relação a legislação brasileira vigente.

Na amostra doce de leite DL2, uma vez que amido não está descrito na lista de ingredientes (Tabela 8), e no rótulo apresenta a alegação “SEM AMIDO”, a amostra apresenta resultado incoerente e considerado não conforme, pois apresentou teor de amido de 4,64% conforme resultado para amido total (Tabela 10). A amostra durante o teste de lugol, apresentou resultado negativo para Lugol, porém notou-se uma coloração avermelhada (Tabela 9); há indício de uma possível fraude, associada ao uso de amido ceroso, cuja detecção pela clássica reação com solução de iodo resulta negativa e se trata de fonte amiláceos utilizada no Brasil para obtenção de amidos modificados (SILVA *et al.*, 2018). As amostras de doce de leite apresentaram suas listas de alergênicos em conformidade coma legislação.

Algumas informações técnicas o consumidor pode vir a ter dificuldade de interpretar, por isso a importância de a empresa estar em conformidade e repassar informações como solicitado pelas legislações. Atualmente são muitos os fatores que nos levam a comprar produtos de baixas qualidade nutricional. Um fato observado no presente estudo foi a discrepância entre as amostras de doce de leite analisadas. A amostra DL3 é um doce de soro de leite adicionado de leite, produto diferente das outras amostras, que são consideradas como doce de leite pastoso, mas a amostra DL3 foi adquirida na mesma gôndola onde todos os demais doces de leite são expostos, caracterizando um engano ao consumidor, que efetua a compra com menor preço, acreditando levar um produto de qualidade, quanto na verdade está adquirindo um outro produto com menor qualidade nutricional.

Nos últimos tempos, é notório na mídia, o relato de escândalos de empresas tentando repassar aos consumidores seus produtos com modificações e reduções de constituintes nutricionais nas suas formulações, além das embalagens iguais como se fossem os produtos originais. Na última edição transmitida pelo site Globo.com em 22/09/2022, o órgão de defesa do consumidor, o Procon da cidade de São Paulo,

notificou uma empresa de grande porte, pedindo explicações sobre produtos de baixa qualidade e embalagens consideradas iguais aos produtos originais, que estão sendo disponibilizados nas gôndolas dos supermercados, sem nenhuma comunicação prévia, causando confusão aos consumidores que não conseguem distinguir os produtos ofertados (GLOBO, 2022).

Com a nova rotulagem de alimentos que entrou em vigor em outubro de 2022, acredita-se que situações como essas, citadas acima, serão mais difíceis de acontecer e não passarão despercebidas pelos consumidores, pois as indústrias deverão seguir as normas obrigatórias regidas pela RDC nº 429/2020 e IN nº 75/2020, onde englobou os requisitos das normas revogadas, onde as informações nutricionais deverão ser evidenciadas e de fácil entendimento (BRASIL, 2020).

Na avaliação qualitativa dos rótulos das amostras pesquisadas, foi observado que todos os rótulos dos produtos se encontram em conformidade, apresentando os nove itens obrigatórios solicitados na RDC Nº 259 de 20 setembro de 2002 que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados são eles: Rotulagem geral, identificação do estabelecimento produtor, denominação de venda, lista de ingredientes, conteúdo líquido, informações de (lote, prazo, validade, conservação, preparo e uso do produto), informações nutricionais obrigatórias, informações nutricionais complementares e informações específicas – alergênicos. Vale ressaltar que dentro de cada item, foram avaliados vários subitens, onde foi percebido que todas as amostras apresentaram alguma divergência no item lista de ingredientes, nos demais itens analisados, não foi encontrado não conformidades.

O rótulo precisa estar em conformidade com a legislação, contendo informações confiáveis e claras para que o consumidor possa fazer suas escolhas alimentares criteriosas (SOARES; NUNES, 2021). Analisando a RDC nº 259 e seus RTIQ's com as amostras analisadas, levando em consideração o conteúdo dos nove itens obrigatórios de rotulagem, de forma geral podemos observar que 89% das amostras estão em conformidade. No quesito lista de ingredientes a maioria das categorias apresentou alguma divergência, como ingredientes declarados de forma incorreta e ou declarados com informações faltantes. No estudo realizado por Nascimento *et al.* (2019), na cidade de Fortaleza-Ceará, foram analisados 195 rótulos de alimentos nacionais e internacionais para atletas, com objetivo de avaliar as declarações de alergênicos. Evidenciou-se entre os alergênicos, de acordo com a lista da RDC 26/2015, que o leite (51,79%) foi o mais presente na lista de ingredientes,

porém, não estava dentre os ingredientes citados na declaração, o que é preocupante, tendo em vista que no *Codex Alimentarius*, os principais alimentos envolvidos em alergias são: ovo, leite, peixe, crustáceos, castanhas, amendoim, soja e trigo, responsáveis por 90% dos casos de alergias alimentares (NASCIMENTO *et al.*, 2019).

## 8 COMPARAÇÃO ENTRE AS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS ROTULADOS E VALORES ANALISADOS PARA 100G DOS PRODUTOS

A Tabela 12 apresenta a comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de Mortadela e os valores rotulados.

**Tabela 12** – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de mortadela e os valores rotulados

Produtos	Informações nutricionais / mortadela de frango					
	MSF1		MSF2		MSF3	
	100 g	Resultados	100g	Resultados	100g	Resultados
Carboidratos	7,0 g	4,0 g	8,0 g	3,4 g	6,5 g	2,8 g
Amido	**	7,62 g	**	6,86 g	**	7,97 g
Proteínas	12,0 g	12,3 g	12,3 g	12,3 g	13,5 g	12,7 g
Gorduras Totais	24,0 g	18,6 g	16,0 g	19,4 g	14,5 g	21,3 g
Gorduras saturadas	7,0 g	**	5,5 g	**	4,5 g	**
Gorduras trans	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Sódio	1350 mg	**	1240 mg	**	880 mg	**

Fonte: A autora

Os resultados mostram que os valores determinados para quantidade de proteína correspondem às especificações dos rótulos dos alimentos. Quanto aos carboidratos, todas as amostras de mortadela apresentaram valores de carboidratos não conforme com a legislação, quando somados os teores de amido e incoerentes quando comparados aos valores informados nos rótulos.

Para o caso das gorduras totais, a inconsistência chega a ~32 % para MSF3. Comparando os valores descritos nos rótulos das 3 marcas, podemos citar que a variação foi de 39,5% considerado valores acima do permitido na legislação de acordo com a RDC 360/2003, que estabelece 20 % da variação. De acordo com os resultados verificamos que os percentuais de amido para o produto estão em valores excedidos, contribuindo para um valor elevado de carboidratos, o amido forma a maior parte dos carboidratos, apresenta elevada capacidade de ligação com a água, propiciando estabilidade e textura ao produto final (SCANDOLARA *et al.*, 2017).

Dentre as três amostras, a rotulagem nutricional da amostra MSF1 mostra o maior teor de sódio (1350 mg) com variação entre as amostras de 34,8%, uma diferença entre os produtos com percentual maior para o menor de 1,5 vezes. Esse

resultado não condiz com o valor encontrado para cinzas, em que a MSF2 apresenta maior teor (vide Tabela 4). A quantidade de cinzas em produtos emulsionados, está diretamente ligada ao resíduo mineral, mais precisamente ao teor de cálcio proveniente da CMS adicionada no processo, dependendo da qualidade da CMS, teores elevados de cálcio sugerem produto de qualidade inferior. A amostra MSF2, apresentou maior percentual de cinzas e a MSF1 maior teor de sódio em relação as demais amostras, porém difícil de explicar essa correlação, pois muitas empresas utilizam em seus rótulos valores de tabelas com valores teóricos para sua composição centesimal, pode-se inferir que há informação inconsistente no rótulo nutricional para esse elemento (sódio). Em estudos realizados por França (2016), em produtos ultra processados de origem cárnea e láctea, com o objetivo de avaliar teor de sódio, carboidratos, gordura total e saturada de alimentos industrializados consumidos pelos adolescentes, onde foi realizado uma pesquisa comparando os dados estabelecidos pelo Semáforo Nutricional (*Food Standards Agency*) e pelo Modelo do Perfil Nutricional da OPAS (2016), resultados mostraram que esses alimentos contribuem pelo menos com um constituinte para o uso excessivo na alimentação, demonstrando que 70 % dos alimentos apresentam elevado percentual de carboidratos, 54 % de sódio, 22 % de gorduras totais e 35 % de gorduras saturadas. Devido a esse fato se faz importante, a atenção do consumidor em obter conhecimentos, cada vez mais, nas informações nutricionais dos produtos, possibilitando a reivindicação perante as empresas, de informações corretas baseadas em análises laboratoriais, pois muitas empresas não realizam as avaliações físico químicas dos produtos, considerando apenas cálculos teóricos, que muitas das vezes, não condiz com as rotulagens dos produtos e com isso exigir um monitoramento mais severo pelos órgãos fiscalizadores.

A Tabela 13 apresenta a comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de salsicha e os valores rotulados.

**Tabela 13** – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de salsicha e os valores rotulados

Produtos	Informações nutricionais / salsicha hot dog					
	SAL1		SAL2		SAL3	
	100 g	Resultados	100g	Resultados	100g	Resultados
Carboidratos	3,4 g	3,3 g	3,0 g	4,1 g	3,4 g	4,4 g
Amido	**	8,97 g	**	9,25 g	**	9,77 g
Proteínas	13,6 g	12,1 g	13,0 g	13,3 g	12,8 g	12,7 g
Gorduras Totais	22,0 g	15,9 g	15,0 g	15,0 g	16,0 g	14,9 g
Gorduras saturadas	6,6 g	**	5,0 g	**	8,2 g	**
Gorduras trans	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	**	0 g	**	2,4 g	**
Sódio	1120 mg	**	1120 mg	**	1000 mg	**

Fonte: A autora

As amostras de salsicha apresentaram valores de proteína calculados muito próximos aos valores rotulados (tal qual observado para as mortadelas), Segundo Instrução Normativa/MAPA nº 4 de 2000, o valor proteico das salsichas não deverá ser inferior a 12%. Em comparação com os rótulos em uma porção de 50 g, os teores de proteína apresentaram resultados dentro da legislação.

Os teores de gorduras totais também foram muito próximos, as amostras analisadas estão em conformidade com limites estabelecidos pela Instrução Normativa/MAPA nº 4 de 2000, que estabelece o valor máximo de 30 % de gordura, quando comparado com as informações nos rótulos, apresentou valores dentro do limite permitido, com a maior discrepância para a amostra SAL1.

Para os carboidratos, observa-se uma pequena variação substancial entre os valores calculados e encontrados nos rótulos, todavia quanto os valores analisados de carboidratos somados com os teores de amido, os mesmos apresentam valores acima do permitido pela legislação, onde a Instrução Normativa/MAPA nº 4 de 2000, que determina que os teores de carboidratos não podem ser superiores a 7 % (ARAÚJO *et al.*, 2021).

Comparando-se os resultados de carboidratos descritos nos rótulos, onde apresentou valores de 3,0 a 3,4 g apresentaram limites satisfatórios conforme legislação, no estudo realizado por Leão (2014) na elaboração de salsichas com formulações alternativas apresentou teor de carboidratos de 2,98%.

Deve-se levar em consideração que os teores de amido total estão embutidos no cálculo de carboidratos. Essa constatação pode corroborar evento de adulteração

no produto. A utilização de amidos juntamente com carboidratos totais não deve ultrapassar o valor de 7 % (DANA; DE OLIVEIRA ROSA, 2018).

De acordo com o estudo realizado por Salgado *et al.* (1999), em salsichas tipo hot dog, apresentaram resultados para carboidratos com elevada variação de 3,95 % a 16,40 %, valores considerados acima do limite da legislação. A utilização de amido em formulações em matrizes cárneas, pode colaborar para a redução de matéria prima e diminuir custos no processamento, promovendo o aumento da uniformidade, auxiliando na textura e suculência nos produtos emulsionados (MOREIRA, 2018).

No estudo realizado por Salgado *et al.* (1999), em salsichas tipo hot dog, apresentaram resultados considerados com variação elevada de 3,95 % a 16,40 %, valores considerados acima do limite da legislação. Os teores de sódio descritos nos rótulos dos produtos, variaram de 1000 a 1120 mg, com diferença entre as amostras de 10,7 %, que são de marcas diferentes.

A legislação vigente não estabelece valores para a quantidade de cinzas. Entretanto, os teores de cinzas encontrados nas amostras analisadas variam de 3,08 a 2,11g, observa-se uma variação elevada entre as marcas de 31,49 %, a maior incidência foi para a amostra SL3. Em salsichas, observa-se que o teor de cinzas está correlacionado com o teor maior de sais da amostra, favorecendo positivamente o aumento de umidade, elemento importante na absorção de água durante o cozimento (PACHECO *et al.*, 2015). Nas tabelas de composição centesimal, de salsichas tipo Hot Dog, foram encontrados valores de 2,53 % à 3,83% para teor de cinzas, conforme estudos realizados por Angelini (2011). Esses resultados estão próximos ao estudo realizado, não existe valores de teores de cinzas exigidos na rotulagem do produto.

A Tabela 14 apresenta a comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de queijo parmesão ralado e os valores rotulados.

**Tabela 14** – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de queijo parmesão ralado e os valores rotulados

Produtos	Informações nutricionais / queijo parmesão ralado					
	QP1		QP2		QP3	
	100 g	Resultados	100g	Resultados	100g	Resultados
Carboidratos	0 g	1,2 g	2,0 g	0,96g	0 g	0,9 g
Amido	**	0,51 g	**	0,64 g	**	0,59 g
Proteínas	35,0 g	35,8 g	35,0 g	32,9 g	36,0 g	33,4 g
Gorduras Totais	30,0 g	34,8 g	33,0 g	33,2 g	30,0 g	34,2 g
Gorduras saturadas	18 g	**	20 g	**	16 g	**
Gorduras trans	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Sódio	1300 mg	**	990 mg	**	2240 mg	**
Cálcio	1300 mg	**	1840 mg	**	**	**

Fonte: A autora

As quantidades de proteínas e gorduras totais são coerentes com aquelas informadas nos rótulos dos queijos. Embora a embalagem das amostras QP1 e QP2 apresentem ausência de carboidratos, os ensaios para as três amostras confirmaram a presença de carboidrato (que inclui também amido total). A amostra QP1 apresentou a mesma quantidade de sódio e cálcio, ao passo que em QP2, há o dobro de cálcio em relação ao sódio. A somatória de sódio e cálcio em QP2 é maior que em QP1, fato que pode ser também corroborado pelo teor de cinzas (Tabela 6).

Vale frisar que a amostra QP3 traz em sua rotulagem nutricional teor de sódio 2,2 vezes superior quando se compara aos rótulos dos outros dois queijos ralados, muito embora o teor de cinzas tenha ficado semelhante ao da amostra QP2.

Na fabricação do queijo, considera-se o valor de cinzas é proveniente das substâncias salinas e dos minerais presentes no leite ou sais adicionados, como a salga, durante o processamento, estes sais e minerais influenciam, de modo direto, no valor de cloretos, compondo uma parcela importante na porção de cinzas encontradas no produto (PEREIRA *et al.*, 2016).

Segundo o Informe Técnico nº 50 (ANVISA, 2012), informa os resultados de estudos realizados nos teores de sódio em alimentos processados, para queijo parmesão ralado, o valor médio encontrado foi de 1986 mg/100 g, com resultados variando de 1100 mg a 2976 mg, A diferença entre o maior menor e o maior valor foi de 2,7 vezes. Nas amostras avaliadas de queijo ralado, foi encontrada uma diferença ( $p < 0,05$ ) de 55,8 % entre as amostras para o teor de sódio, variando de 990 mg a 2240 mg respectivamente.

Analisando os valores de sódio, descritos nas três marcas de queijos parmesão ralados distintas, foi possível evidenciar que ambas as marcas, apresentaram altos

valores de sódio declarados no rótulo, evidenciando que as empresas, não têm um maior cuidado com a padronização dos ingredientes durante o processamento, comercializando seus produtos de forma indevida. Alimentos sólidos com mais de 200 mg de sódio/100 g do produto são considerados ricos em sódio e, portanto, devem ser consumidos com moderação (BRASIL, 2009). Suponha-se que os altos valores de sódio encontrados nos queijos parmesão ralado, são adicionados no queijo parmesão para reduzir a atividade de água e diminuir o crescimento microbiano, outro fator é o maior tempo de maturação e salga que também pode contribuir para um produto com excesso de sódio (SOARES *et al.*, 2021).

Nos estudos realizados por Ugalde *et al.* (2019), foram analisadas nove marcas de diferentes queijos, dos tipos parmesãos ralado, mussarela, prato e queijo do tipo artesanal. Foram realizadas análises de quantificação de sódio através da espectroscopia de emissão atômica, de acordo com os resultados, foi constatado uma grande variação nos teores de sódio, o que comprova que as empresas não têm uma quantidade de ingredientes padronizada no seu processamento. Das nove marcas pesquisadas, apenas quatro amostras, entre elas, uma amostra de queijo parmesão ralado, contendo em sua formulação (2014,56 mg/100 g), teores considerados elevados e em desacordo pela legislação Brasileira, que adota a tolerância máxima (20,0 %) declarados nas informações nutricionais dos rótulos.

A Tabela 15 apresenta a comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de requeijão cremoso e os valores rotulados.

**Tabela 15** – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de requeijão cremoso e os valores rotulados

Produtos	Informações nutricionais / requeijão cremoso					
	RQC 1		RQC 2		RQC 3	
	100 g	Resultados	100g	Resultados	100g	Resultados
Carboidratos	13,0 g	1,74g	3,00 g	2,17g	1,70 g	1,33 g
Amido	**	7,62 g	**	8,01 g	**	7,39 g
Proteínas	3,0 g	9,8 g	5,0 g	4,5	10 g	6,6 g
Gorduras Totais	20,0 g	17,2 g	21,0 g	21	25,0 g	22,1 g
Gorduras saturadas	13 g	**	2,7 g	**	18 g	**
Gorduras trans	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Sódio	173 mg	**	367 mg	**	590 mg	**
Cálcio	77 mg	**	**	**	334 mg	**

Fonte: A autora

À exceção de gorduras totais que apresentaram valores entre 20 e 30 % dentro da legislação, os demais parâmetros variaram substancialmente, quando se comparam os valores rotulados aos valores determinados experimentalmente.

No extrato seco total do produto, o carboidrato substitui parte da proteína, estabelecendo uma relação, ou seja, quanto maior é o teor de carboidratos, menor será o teor de proteínas.

Na legislação vigente não consta nenhum valor padronizado para o teor de proteínas em requeijão, quanto a variação dos teores de proteínas encontrados, o que pode explicar o fato, é que o baixo teor de proteínas pode estar relacionado ao uso de amido na formulação do produto.

Considerando que leite é a matéria prima principal na elaboração do requeijão, seus teores de proteínas no leite podem variar, estabelecendo variações nos requeijões, quando o leite é substituído pelo soro de leite, pode contribuir para alguma diferença nessa proporcionalidade (ABREU; SILVA, 2020).

Nas amostras de requeijão com marcas distintas, foi demonstrado uma grande variação de sódio de 173 mg a 590 mg/g, afirmando que para o elemento sódio não há uma padronização por parte das indústrias alimentícias. Apresentou teor de cinzas com variação 1,91g a 3,06g/100g. A amostra de requeijão RQ1 apresentou maior teor de cinzas, esse elevado teor de cinzas pode estar relacionado a presença das substâncias salinas e de materiais presentes no leite e/ou adicionados durante a fabricação do requeijão como a salga que contribui com uma elevada porção de cinzas do produto.

Entretanto o teor de cinzas expresso em um alimento, refere-se ao conteúdo total de minerais, considerado um parâmetro de qualidade geral (ABREU; SILVA, 2020).

A amostra QRC 3 apresentou maior teor de sódio/cálcio e menor teor de cinzas que pode estar relacionada a utilização de outros sais na elaboração do produto (FIGUEIREDO *et al.*, 2011).

Os teores de cinzas, na maioria dos casos, estão diretamente relacionados à variação nas fórmulas dos requeijões cremosos, quanto maior a quantidade de minerais, menor será a capacidade de derretimento, pois os minerais influenciam no grau de fusão (SILVA, *et al.*, 2016).

A Tabela 16 apresenta a comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de doce de leite e os valores rotulado

**Tabela 16** – Comparação entre as informações nutricionais calculadas para amostras de doce de leite e os valores rotulados

Produtos	Informações nutricionais / doce de leite					
	DL 1		DL 2		DL 3	
	100 g	Resultados	100g	Resultados	100g	Resultados
Carboidratos	65 g	50,22 g	60 g	49,18 g	65 g	54,34 g
Amido	**	8,34 g	**	4,64 g	**	10,27 g
Proteínas	5,5 g	5,73 g	7,5 g	8,54 g	2,5 g	2,11 g
Gorduras Totais	6,5 g	6,05 g	7 g	6,29 g	1 g	5,94 g
Gorduras saturadas	4 g	**	5,5 g	**	0,5 g	**
Gorduras trans	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Sódio	135 mg	**	150 mg	**	180 mg	**
Cálcio	**	**	245 mg	**	**	**

Fonte: A autora

Os resultados calculados de carboidratos, proteínas e gorduras totais para as amostras DL1 e DL2 são consistentes com os valores informados nos rótulos. Já a amostra DL3 apresentou inconsistência nos valores de gorduras totais calculado/informado no rótulo. A amostra DL3, por se tratar de um doce de soro de leite com adição de leite, não podemos realizar a comparação com demais produtos que são doces de leite pastoso, este produto se enquadra em outra categoria de produto. A amostra DL3 apresentou valores analisados para gordura totais inconsistente ao valor rotulado, no entanto, para carboidratos e proteínas os valores analisados apresentam-se próximos aos valores rotulados. No entanto, a amostra DL3, ou seja, doce de soro de leite com adição de leite é um produto com alto teor de carboidratos, gorduras totais e sódio e teor baixo de proteína que pode ser pelo alto percentual de amido na amostra. Analisando-se os teores de proteína e de lipídios da amostra DL3 fica difícil explicar tal desbalanço em relação à matéria-prima original (leite), devido suas variações na composição pode influenciar (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Considerado um indicativo constante para presença de leite em produtos lácteos, destaca-se a análise de cinzas, sendo permitida pela legislação o valor máx. de 2,0 %, portanto devido a utilização de outros sais na produção de doce de leite, pode ocorrer um elevado teor de cinzas, quando encontrados teores de cinzas abaixo do especificado, pode indicar a utilização de outras matérias primas lácteas (DEMIATE; KONKEL; PEDROSO, 2001).

## 9 CONCLUSÃO

Foi possível observar diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) quanto à análise centesimal das amostras de mortadela, salsicha, queijo ralado, requeijão e doce de leite. Todas as amostras de mortadela, salsicha e doce de leite se encontram com teores de amido maiores que o permitido; outra não conformidade foi detectada para o queijo ralado, uma vez que este não pode conter amido em sua composição, apresentou valores substanciais nas análises realizadas, em ambos os casos foram constatadas não conformidades, indicando fraude.

Há, adicionalmente, um resultado que sugere possível uso de amido ceroso para a amostra DL2 que resulta em teste qualitativo negativo quando se emprega a solução de iodo (lugol), sendo que isso dificulta sobremaneira a detecção do referido polissacarídeo. No entanto, foi averiguado que a amostra DL2 apresentou teor de amido em sua composição, em discordância com sua alegação descrita “sem amido” na rotulagem do produto, caracterizando uma possível fraude.

Quanto às exigências de rotulagem, de acordo com a RDC 259 (2002), as amostras avaliadas apresentam os nove itens obrigatórios do que deve ser declarado no rótulo. Apenas no item “lista de ingredientes” foram constatadas não conformidades, todas as amostras apresentaram ao menos uma declaração de forma inadequada e ou faltante nas suas listas de ingredientes. Outro ponto em destaque, foi a declaração dos percentuais de amido na lista de ingredientes dos produtos cárneos em discrepância com os valores analisados.

Por fim, este trabalho evidenciou a importância da rotulagem como fonte de informação que propicia um consumo de alimentos de forma segura e coerente por parte do consumidor. Ademais, uma legislação antifraude e fiscalização mais rígida se faz necessária no país de modo que estes adulterantes não sejam mais incorporados aos alimentos.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. T. O.; SILVA, A. C. B. **Detecção de fraude e avaliação físico-química no requeijão de manteiga**. 2020. Monografia (Graduação em Farmácia) – Departamento de Farmácia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2020.
- ALMEIDA, R. L. J. **Produção e caracterização nutricional e tecnológica do amido de arroz vermelho modificado enzimaticamente**. 2019. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019.
- ALMEIDA, T. V. **Detecção de Adulteração em Leite: Análises de Rotina e Espectroscopia de Infravermelho**. 2013. 23 f. Trabalho de Seminário (Mestrado em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiás, Brasil, 2013.
- ALVES, D. C. *et al.* Requeijão cremoso sabor bacon com pedaços de bacon. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2017.
- ANDRADE, V. M.; MACHADO, A. M. R.; GOMES, F. C. O. Qualidade físico-química, microbiológica e identificação de compostos voláteis em amostras comerciais de queijo parmesão ralado. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e26811124826-e26811124826, 2022.
- ANGELINI, A. P. R. **Quantificação do colágeno, da composição centesimal, e estudo do balanço de massa dos nutrientes declarados, na avaliação da qualidade de salsichas**. 92 fls. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 20 ed. Rockville: AOAC International, 2016.
- ARAÚJO, C. D. L. *et al.* Elaboration of chicken sausages with fat reduction and inulin addition. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2021.
- ARAÚJO, E.; BORTOLETTO, A. P. **Rotulagem de alimentos: avanços e desafios**. 2015. Acesso em: 20 jan. 2022.
- ARAÚJO, W. M. C. *et al.* Aspectos da química e funcionalidade das substâncias químicas presentes nos alimentos. *In*: ARAÚJO, W. M. C.; MONTEBELLO, N. di P.; BOTELHO, R. B. A.; BORGIO, L. A. **Alquimia dos alimentos**, Brasília, SENAC, v. 2, p. 89-178, 2007. ISBN 85-986-9430-4.
- ASSAD, E. D. *et al.* Identificação de impurezas e misturas em pó de café por meio de comportamento espectral e análise de imagens digitais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 211-216, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJOS (ABIQ). Queijos no Brasil. **Abiq.com.br**, 2022. Disponível em: [http://www.abiq.com.br/nutricao\\_queijos\\_brasil\\_ant.asp](http://www.abiq.com.br/nutricao_queijos_brasil_ant.asp). Acesso em: 26 set. 2022.

BARRETO, E. H. *et al.* Parâmetros de qualidade no processamento de mortadela. **Revista Espacios**, v. 38, n. 2, p. 1-10, 2017.

BARROSO, A. G. **Métodos físico químicos no estudo de efeito da radiação em amido de araruta**. 2018. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear – aplicações) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, SP, 2018.

BELLUCO, C. Z. *et al.* Application of orange albedo fat replacer in chicken mortadella. **Journal of Food Science and Technology**, v. 59, n. 1, p. 1-10, 2022.

BEMILLER, J. N., WHINSTLER, R. L. **Starch: Chemistry and Technology**. New York: Academic Press, 2009.

BERTOFT, E. Analyzing starch molecular structure. *In*: SJOO, M.; NILSSON, L. **Starch in food: Structure, function and applications**. Woodhead Publishing, 2018. p. 97-149.

BET, C. D. *et al.* Common vetch (*Vicia sativa*) as a new starch source: its thermal, rheological and structural properties after acid hydrolysis. **Food Biophysics**, v. 11, n. 3, p. 275-282, 2016.

BORBA, V. S. Modificações do amido e suas implicações tecnológicas e nutricionais. *In*: MARTINS, Cordeiro Carlos Alberto; SILVA, Evaldo Martins da; SILVA, Bruna Almeida d' (org.). **Ciência e Tecnologia de alimentos: Pesquisas e Práticas Contemporâneas**. Científica Digital, 2021. v. 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 04, de 05 de abril de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela. **Diário Oficial da União**, n. 66, 5 abr. 2000. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/04/2000&jornal=1&pagina=54&totalArquivos=73>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 354, de 4 de setembro de 1997, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1997. Disponível em [www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-354-de-04-09-1997,664.html](http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-354-de-04-09-1997,664.html). Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 356, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Processado ou Fundido, Processado Pasteurizado e Processado ou Fundido U.H.T (UAT). **Diário Oficial da União**, ed. 138-A, 23 jul 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-334038845>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 353, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico Para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Parmesão, Parmesano, Sbrinz, Reggiano e Reggianito. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 set. 1997a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 357, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 set. 1997b.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC n. 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 nov. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC ANVISA/MS n. 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico Para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 23 set. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 21 set. 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC, 26 de 02 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 jul. 2015.

BRASIL. Decreto Lei n. 28 de 20 de janeiro de 1984. Altera o regime em vigor em matéria de infrações antieconômicas e contra a saúde pública. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1984. Disponível em: <https://www.fd.unl.pt/Anexos/Investigacao/6097.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL. Decreto nº 2244 de 4 de junho de 1997. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção I, 5 jun. 1997.

BRASIL. Decreto nº 2244 de 4 de junho de 1997. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção I, 5 jun. 1997.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Resolução MERCOSUL GMC N ° 81/96, Portaria nº 357, que aprovou o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção I, 4 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 4, Anexo IV**: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salsicha. Defesa Agropecuária, 31 mar. 2000.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA aprovado pelo Decreto nº 9.013. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, 29 mar. 2017.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Código Penal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1940.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2005. Seção 1, p. 15.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7778>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 20, de 31 de julho de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, Seção 1, p. 7, 3 ago. 2000b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 146, de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 mar. 1996. Seção 1, p. 3977.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 360 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1, p. 33-4.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei n. 8078. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 11 set. 1990. Seção 1.

BRASIL. Regulamento (CE) n. 178/2002 do parlamento europeu e do Conselho de 28 de janeiro de 2002. Determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002. Disponível em: <https://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG  
:2002R0178:20080325:PT:PDF. Acesso em: 9 mar. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução nº 26 de 02 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 jul. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução n. 54, de 12 de novembro de 2012, dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 nov. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução n. 259, de 20 de setembro de 2002, Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 21 set. 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução n. 263, de 22 de setembro de 2005, Regulamento Técnico Para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 23 set. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução n. 360 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1, p. 33-4.

BRASIL. Decreto nº 2244 de 4 de junho de 1997, Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção I, 5 jun. 1997.

BRASIL. Decreto nº 2244 de 4 de junho de 1997. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção I, 5 jun. 1997.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Resolução MERCOSUL GMC N° 81/96, Portaria nº 357, que aprovou o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção I, 4 set. 1997.

BRASIL, Diretoria Colegiada da ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 195 ed. 106 p. 09 out. 2020. Acesso em: 15 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde – MS. Lei n. 8078. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 set. 1990. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA aprovado pelo

Decreto nº 9.013. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 354, de 4 de setembro de 1997, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1997. Disponível em: [www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-354-de-04-09-1997,664.html](http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-354-de-04-09-1997,664.html). Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Portaria nº 356, de 04 de setembro de 1997**. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Processado ou Fundido, Processado Pasteurizado e Processado ou Fundido U.H.T (UAT). Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-334038845>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Portaria n. 146, de 7 de março de 1996**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 11 mar. 1996. Seção 1, p. 3977.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Aprova o Regulamento técnico: aditivos alimentares – definições, classificação e emprego. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1/1997/prt0540\\_27\\_10\\_1997.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1/1997/prt0540_27_10_1997.html) Acesso em: 16 fev. 2023.

BRESSAN, F.; TOLEDO, G. L. Influência da data de validade nas decisões de compra e consumo de produtos alimentícios. **Estudios Gerenciales**, v. 36, n. 157, p. 439-453, 2020.

BRINKMANN, S. “Guerra aos envenenadores do povo!” Os inícios da regulação de alimentos em São Paulo e no Rio de Janeiro, 1889-1930. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 313-331, abr./jun. 2017.

BRITO, L. M. M. C. **A importância da rotulagem em produtos cárneos e lácteos**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022.

CAETANO, M. Lácteos: Produção de Queijo deve crescer 2, 5% neste ano com aumento do consumo. **Diário do Comércio Indústria & Serviços–DCI**, v. 12, 2018.

CÂMARA, M. C. C. *et al.* A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 23, p. 52-58, 2008.

CARVALHO, C. A. R. G.; SILVA, L. L. N.; DE OLIVEIRA, I. G. Análise dos rótulos e informações nutricionais de pães integrais. **Vita et Sanitas**, v. 14, n. 1, p. 66-80, 2020.

CARVALHO, D. F. V. O. *et al.* **Defesa alimentar e fraude alimentar no âmbito dos sistemas de gestão da segurança alimentar**: linhas de orientação. 2020. 83 fls.

Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Inovação) – Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2020.

CEREDA, M. P. Determinação de viscosidade de fécula fermentada de mandioca (polvilho azedo). **Boletim da SBCTA**, v. 17, n. 1, p. 15-24, 1983.

CEREDA, M. P. **Propriedades gerais do amido, série:** Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-americanas. São Paulo: Fundação Cargill, p. 221. 2002.

CEREDA, M. P. *et al.* **Propriedades gerais do amido.** Campinas: Fundação Cargill, 2001.

CORREIA, A. M. N. **Fraude Alimentar:** fatores de risco e medidas de controle e prevenção. 2018. 154 fls. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2018.

CORRÊA, P. G. N. *et al.* Avaliação da rotulagem e fracionamento de produtos cárneos comercializados na cidade de Bom Jesus PI. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 13, n. 1, p. 115-124, 2019.

COSTA, M. J.; TEIXEIRA, P.; MOREIRA, R. Defesa e fraude alimentar na integridade da cadeia de fornecimento de alimentos-breve revisão. **Acta Portuguesa de Nutrição**, n. 20, p. 38-43, 2020.

CRUZ, A. **Processamento de Produtos Lácteos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. v. 3.

CRUZ-LÓPEZ S. O. *et al.* Physicochemical and sensory characteristics of sausages made with grasshopper (*Sphenarium purpurascens*) flour. **Foods**, v. 11, n. 5, p. 704, 2022.

DANA, E. C.; DE OLIVEIRA ROSA, T. R. Avaliação físico-químicas e microbiológica de salsichas adquiridas no comércio da cidade de Joinville/SC. **Nutrição Brasil**, v. 17, n. 2, p. 80-8.

DE ALMEIDA, T. V. **Detecção de adulteração em leite:** análises de rotina e espectroscopia de infravermelho. Universidade Federal de Goiás, 2013.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso-composição química. **Food Science and Technology**, v. 21, p. 108-114, 2001.

DEMIATE, I. M.; PEDROSO, R. A. Avaliação da influência de amido e carragena nas características físico químicas e sensoriais de presunto cozido de peru. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 24-31, 2008.

DE MELO COSTA, T. *et al.* Avaliação da Incidência da Escherichia Coli e do amido no queijo parmesão do tipo ralado comercializados em Feira de Santana – BA. **Revista Gestão e Conhecimento**, v. 16, n. 3, p. 1045-1055, 2022.

- DENARDIN, C. C.; SILVA, L. P. Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, 2009.
- DUARTE, A. M.; CRUZ, A. G. SANT'ANA A. S.; BARBIN, D. F. Incidência de amido em queijo parmesão ralado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 61, n. 353, p. 16-18, 2006.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1989. p. 577-584.
- FENNEMA, O. R. **Food Chemistry**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FIGUEIREDO, E. L. *et al.* Queijo do Marajó tipo creme: parâmetros físico-químicos e sensoriais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 378, p. 26-33, 2011.
- FRANÇA, J. R. L. DE. **Avaliação do teor de sódio, carboidrato, gordura total e saturada e em alimentos processados consumidos por escolares**. 2016. 74f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2016.
- FOOD INGREDIENTS. **Amidos**. 2015. Disponível em: [https://revista-fi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060971570001466691578.pdf](https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060971570001466691578.pdf). Acesso: 20 fev. 2021.
- FOOD SAFETY BRASIL. Fraudes alimentares ainda são “hot topics” abordagem para arroz. **Food Safety Brazil**, 5 jul. 2019. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/fraudes-alimentares-ainda-sao-hot-topics-abordagem-para-arroz/>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- FOOD SAFETY BRASIL. Como obter informações sobre fraudes em alimentos. **Food Safety Brazil**, jan. 2023. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/informacoes-sobre-fraudes-em-alimentos/>. Acesso em: 28 Jan. 2023.
- FRANCISQUINI, J. D. *et al.* 5-Hydroxymethylfurfural formation and color change in lactose-hydrolyzed Dulce de leche. **Journal of Dairy Research**, v. 86, n. 4, p. 477-482, 2019.
- FRANCO, C. M. L. *et al.* **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, Propriedades Gerais do Amido**. Campinas: Fundação Cargill, p. 224. 2001.
- FROTA, A. C. Palestra sobre Fraudes em Alimentos. **Food Safety Brazil**, 21 jun. 2013. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/palestra-sobre-fraudes-em-alimentos/>. Acesso em: 18 jan. 2021.
- G1 SÃO PAULO. Procon-SP notifica Nestlé por venda de misturas lácteas à base de soro de leite com embalagens semelhantes a 'produtos originais'. **G1**, 2022. Disponível em: [g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/09/21/procon-sp-notifica-](https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/09/21/procon-sp-notifica-)

nestle-por-venda-de-misturas-lacteas-a-base-de-soro-de-leite-com-embalagens-semelhantes-a-produtos-originais.ghtml. Acesso em: 21 out. 2022.

GLOBAL FOOD SAFETY INITIATIVE (GFSI). Documento de posição da GFSI sobre a mitigação do risco de fraude alimentar à saúde pública. **MYGFSI**, 2014. <http://www.mygfsi.com/news-resources/news/295-gfsi-position-paper-on-mitigating-the-public-health-risk-of-food-fraud.html>. Acesso em: 02 mar. 2021.

GLOBAL FOOD SAFETY INITIATIVE (GFSI). About GFSI. **MYGFSI**, 2017. Disponível em: <http://www.mygfsi.com/about-us/about-gfsi/what-is-gfsi.html>. Acesso em: 10 out. 2022.

GUIMARÃES, J. L. **Preparação e caracterização de compósitos de amido plastificado com glicerol e reforçados com fibras naturais vegetais**. 2010. 190 fl. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais) – UFPR, Curitiba, 2010.

GODFRAY, H. C. J. *et al.* Meat consumption, health, and the environment. **Science**, v. 361, n. 6399, p.5324, 2018.

GOMES, F. D. *et al.* Avaliação da composição química em queijo parmesão comercializado em Paranavaí – Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 4, p. 185-191, 2015.

GONÇALVES, E. C. B. A. **Análise de Alimentos: uma visão química da nutrição**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2010. 274 p. ISBN 978-85-7759-007-0.

GOÑI, O. ESCRIBANO, M. I.; MERODIO, C. Gelatinization and retrogradation of native starch from cherimoya fruit during ripening, using differential scanning calorimetry. **LWT**, v. 41, p. 303-310, 2008.

GUERRA, C. R. *et al.* Utilização de soro de leite e amido na produção de doce de leite pastoso: rendimento, composição, perfil de textura, viscosidade e avaliação sensorial de aceitação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 1, p. 1-9, 2020.

GUERRA, I. C. D. *et al.* Carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. **Ciência Rural**, v. 42, p. 2288-2294, 2012.

GUERREIRO, L. M. R.; MENEGUELLI, F. Influência do tratamento térmico e da acidez no comportamento reológico de amidos nativos funcionais de milho cerosos orgânicos comerciais. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 412-419, 2009.

GUERREIRO, R. M. N. **Contributo para a implementação do referencial IFS Food Análise de fraude alimentar nas matérias primas**. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Produção e Transformação Agroindustrial) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2019.

HANDFORD, C. E. *et al.* Impacts of Milk Fraud on Food Safety and Nutrition with Special Emphasis on Developing Countries. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 15, 2016.

HENCK, J. M. M. **Influência da adição de fibras alimentares em salsicha de frango com redução de gordura sobre as propriedades tecnológicas e sensoriais**. 2016. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2016.

HERNÁNDEZ-MEDINA, M. *et al.* Caracterización físico-químicas de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 718-726, 2008.

HOOVER, R. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and root starches: a review. **Carbohydrate Polymers**, v. 45, n. 3, p. 253-267, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (coord.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JUNIOR, M. M. *et al.* Substitution of synthetic antioxidants by curcumin microcrystals in mortadella formulations. **Food Chemistry**, v. 300, 2019.

KALACHE, R. *et al.* Aplicação de alta pressão na preservação de salsicha. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 13208-13218, 2021.

KARIM, A. A.; NORZIAH, M. H.; SEOW, C. C. Methods for the study of starch retrogradation. **Food Chemistry**, London, v. 71, n.1, p. 9-36, 2000.

LARSEN, N. C. S. **Conformidade dos rótulos de produtos cárneos após atualização do RIISPOA**. 2019. 42 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.

LAURINDO, J. **Teor de natamicina, caracterização físico-química, perfil de ácidos graxos e índices de qualidade lipídica em queijo azul e tipo gorgonzola**. Dissertação (mestrado) – Tecnologia de Alimentos, PPGTAL da UTFPR, 2017.

LEÃO, R. F. C. **Formulação alternativa na elaboração de salsicha em uma indústria de processamento de carnes**. 2014. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

LIMA, J. L. *et al.* Effect of adding byproducts of chicken slaughter on the quality of sausage over storage. **Poultry Science**, v. 100, n. 8, p. 101178, 2021.

LIMA, M. R. **Avaliação da rotulagem de produtos lácteos produzidos e comercializados em Sergipe**. 2022. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroindústria) – Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, SE, 2022.

LOUREIRO, C. A. *et al.* Study in everyday foods: Polysaccharide research through iodine reaction. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, p. 24243- 24253, 2019.

MACHADO, A. V.; PEREIRA, J. Efeito do escaldamento nas propriedades tecnológicas e reológicas da massa e do pão de queijo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, p. 421-427, 2010.

MAGRI, L. M. Como o requeijão é produzido nos laticínios? **Milkpoint**, 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/como-requeijao-e-produzido-nos-laticinios-224406/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

MANTILLA, S. P. S. Fraudes em produtos cárneos. **Infoescola**, 2010. Disponível em: <https://www.infoescola.com/saúde/fraudes-em-produtos-cárneos/>. Acesso em: 23 Jan. 2022.

MEGAZYME INTERNATIONAL IRELAND. **Resistant starch assay procedure (K-RSTAR)**. Co. Wicklow, 2015.

MONTEIRO, P. L. **Estudo de caso na indústria de queijos ralados**: avaliação de parâmetros de qualidade em matérias-primas e produto final. 2021. 46 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

MOREIRA, G. M. M. **Queijos gorgonzola, prato, parmesão e mussarela**: influência do tempo de maturação no perfil de amins bioativas, aminoácidos livres, textura e características físico-químicas e microbiológicas. 2018. 174 fls. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

MURAOKA JÚNIOR, M. *et al.* Substitution of synthetic antioxidant by curcumin microcrystals in mortadella formulations. **Food Chemistry**, v. 300, p. 125231, 2019.

NHAR, A. P. Z. Novas Regras para Rotulagem Nutricional. **Nosso Foco**, 2021. Disponível em: <https://nossofoco.eco.br/saude/novas-regras-para-rotulagem-nutricional/>. Acesso em: 15 out. 2022.

NASCIMENTO, B. P. *et al.* Adequação da rotulagem de alergênicos em alimentos para atletas. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 14, p. 37247, 2019.

NUNES, G. Z. *et al.* Requeijão com teor reduzido de cloreto de sódio: caracterização físico-química e sensorial entre adolescentes. **AMBIÊNCIA**, v. 14, n. 3, p. 662-677, 2018.

ORDÓÑEZ-PEREDA, J. A. *et al.* **Tecnologia de 106 alimentos**: componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed. 2005.

PACHECO, T. R. *et al.* Efeito da composição centesimal de salsichas sobre sua absorção de água durante cozimento. **Revista Inova Ciência & Tecnologia/Revista de Ciência e Tecnologia Inovadora**, p. 30-34, 2015.

PAGLARINI, C. S. *et al.* Functional emulsion gels with potential application in meat products. **Journal of food engineering**, v. 222, p. 29-37, 2018.

PAULI-YAMADA, L. F. *et al.* Estudo microscópico de páprica (*Capsicum annuum* L.): detecao de fraudes e matérias estranhas. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia (Health Surveillance under Debate: Society, Science & Technology)*. **Visa em Debate**, v. 9, n. 1, p. 123-128, 2021.

PEREIRA, S. G. F. *et al.* Avaliaao da qualidade de queijo parmesão ralado de diferentes marcas comerciais. **Higiene Alimentar**, v. 30, não 258/259, p. 64-68, 2016.

PIMENTEL, E. F. *et al.* Evaluation of the Labelling and Physico-Chemical and Microbiological Quality of Grated Cheese. **Food Science and Technology**, v. 22.

SILVA, R. da. **Avaliaao físico-química de adulteraao em amostras de requeijão**: método qualitativo para detecao de amido. Monografia (Bacharelado em Farmácia) – Departamento de Farmácia, Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS, Recife, 2019.

RIBEIRO, J. C. B. *et al.* Qualidade físico-química e microbiológica do queijo parmesão ralado comercializado em Ponta Grossa, Paraná. **Revista do Instituto de Laticnios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 21-29, 2012.

RODRIGUES, D. O. B. F. **Amplificaao da fraude alimentar por média impressos nacionais**: Estudo de caso. 2017. 96 fls. Dissertaao (Mestrado em Ciências do Consumo e Nutriao) – Universidade do Porto, Porto, 2017.

ROMERO, S. B. **Defesa alimentar (Food Defense)**: avaliaao e aplicaao da ferramenta CARVER+Shock na indústria do leite no Brasil. 2017. 151 fls. Dissertaao (Mestrado em Gestão e Inovaao na Indústria Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, University of São Paulo, Pirassununga, 2017.

SALGADO, J. M. *et al.* Utilizaao da carne de capivara na elaboraao de salsicha e fiambre. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 17, n. 1, p. 83-92, 1999.

SANDULACHI, E. Water Activity Concept and Its Role in Food Preservation. **Meridian Engineering**, v. 4, p. 40–48, 2012.

SANTOS, M. M. D. *et al.* **Fraude Alimentar: análise dos resultados obtidos de amostras não conformes do genero alimentício Mel**. 2017. 81 f. Dissertaao (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2017.

SCANDOLARA, C. **Influência dos amidos nativos e modificados nas propriedades físico-químicas e de textura da mortadela de frango**. 2017. 76 f. Dissertaao (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2017.

ŠÁRKA, E.; DVORÁČEK, V. New processing and applications of waxy starch (a review). **Journal of Food Engineering**, v. 206, p. 77-87, 2017.

SEVERINO, P. R. S. **Food Defense e a sua relação com as Normas IFS V6, BRC V7 e FSSC 22000**. 2016. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

SILVA, J. A. L.; CASTRO, S. M.; DELGADILLO, I. Effect of Gelatinization and Starch-Emulsifier Interactions on Aroma Release from Starch-Rich Model Systems. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 1, n. 5. p. 1976-1984. 2002.

SILVA, G. O. *et al.* Características físico-químicas de amidos modificados de grau alimentício comercializados no Brasil, **Ciênc. Tecnol. Alimentos. Campinas**, v. 26, n. 1, p. 188-197, jan./mar. 2006.

SILVA, L. M. M. P. **Fraude alimentar**: Reconhecer a sua existência através da aplicação de critérios operacionais. 2018. 139 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Produção e Transformação Agroindustrial) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2018.

SILVA, V. M. *et al.* Elaboração e avaliação físico química de requeijão cremoso com reduzido teor de sódio. **I Congresso Internacional das Ciências Agrárias-Cointer- PDV-AGRO**. Curso de Tecnologia em Alimentos, IF Sertão- PE – Campus Salgueiro, 2016.

SILVA, R. **Avaliação físico-química de adulteração em amostras de requeijão**: método qualitativo para detecção de amido. 2019. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Faculdade Pernambucana de Saúde-FPS, Recife, 2019.

SINGH, N. *et al.* Morphological, thermal and rheological properties of starches from different botanical sources. **Food chemistry**, v. 81, n. 2, p. 219-231, 2003.

SITOHY, K. S. *et al.* Physicochemical properties of different types of starch phosphate monoesters. **Starch/Stärke**, v. 52, p. 101-105, 2000.

SOARES, C. C. L. *et al.* Caracterização sanitária e físico-química de queijo tipo parmesão ralado comercializado em Maceió/AL. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 06, ed. 04, v. 01, p. 141-155. abr. 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/nutricao/parmesao-ralado>. Acesso em: 16 jan. 2023.

SOARES, R. M. D, **Caracterização parcial de amido em cultivares brasileiros de cevada (*Hordeum vulgare L.*)**. 2003. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2003.

SOARES, N. R.; NUNES, T. P. Avaliação da conformidade dos rótulos de produtos lácteos frente a legislação vigente e a percepção do consumidor sobre rotulagem. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e24110313223-e 24110313223, 2021.

SOUSA, L. T. F. **Características físico-químicas de salsichas e mortadelas de frango comercializadas na cidade de João Pessoa-PB**. 2019. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.

SHIE, G.; VIOTTO, W.; KARAZIACK, C.; BARTH, A.; FONTANESI, L. Influência do tipo de amido na textura e derretimento de requeijão culinário. **Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP**, Campinas, SP, n. 27, p. 1–1, 2019. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/eventos/index.php/pibic/article/view/2807>. Acesso em: 26 Nov. 2022.

SRICHUWONG, S. *et al.* Starches from different botanical sources I: Contribution of amylopectin fine structure to thermal properties and enzyme digestibility. **Carbohydrate Polymers**, v. 60, p. 529-538, 2005.

THAKUR, R. *et al.* Starch-based films: Major factors affecting their properties. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 132, p. 1079-1089, 2019.

TORREZAN, R. Agência Embrapa de Informação Tecnológica [Homepage na internet]. Árvore do conhecimento Tecnologia de Alimentos Lácteos. **CNPq**, [s.d.]. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 19 nov. 2022.

TROMBETE, F. M. **Avaliação da qualidade e pesquisa de aflatoxina M1 em queijo parmesão ralado**. 2012. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

TORQUATO, V. S. A.; OCCHIONI, C. V. O.; SOUSA, M. R. P. Avaliação da rotulagem de leites UAT comercializados por estabelecimentos varejistas no município do Rio de Janeiro RJ, Brasil. **Veterinária Notícias**, p. 19-23, 2016.

UGALDE, F. Z. *et al.* Teor de sódio em queijos: adequação ao acordo voluntário e a rotulagem. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.

UGALDE, F. Z. **Determinação de sódio em queijos por espectroscopia de emissão atômica**. 2022. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Pampa, Itaqui, 2017.

UNICAMP. **Tabela Brasileira De Composição De Alimentos – TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Campinas: UNICAMP, 2011.

VOGLER BRASIL. Amido: uma fonte importante e tecnológica para a indústria. **Vogler**, 2020. Disponível em: <https://www.vogler.com.br/amido-uma-fonte-importante-e>. <Acesso em 24 fev. 2021.>

ZAVAREZE, E. D. R.; DIAS, A. R. G. Impact of heat-moisture treatment and annealing in starches: A review. **Carbohydrate Polymers**, v. 83, n. 2, p. 317-328, 2011.