



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

CAMILA CRISTINA AVELAR DE SOUSA

**ANÁLISE DOS TEORES DE GORDURAS TOTAIS E
SATURADAS DESCRITOS NOS RÓTULOS DE PRODUTOS
CÁRNEOS COMERCIALIZADOS NO BRASIL**

UFBA

SALVADOR

2022



CAMILA CRISTINA AVELAR DE SOUSA

**ANÁLISE DOS TEORES DE GORDURAS TOTAIS E
SATURADAS DESCRITOS NOS RÓTULOS DE PRODUTOS
CÁRNEOS COMERCIALIZADOS NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (PGAli) da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos.

Prof. Dr. Carlos Pasqualin Cavalheiro
Orientador

SALVADOR

2022

CAMILA CRISTINA AVELAR DE SOUSA

**ANÁLISE DOS TEORES DE GORDURAS TOTAIS E
SATURADAS DESCRITOS NOS RÓTULOS DE PRODUTOS
CÁRNEOS COMERCIALIZADOS NO BRASIL**

A Comissão Julgadora dos trabalhos de defesa de Dissertação de Mestrado do(a) candidato(a) **Camila Cristina Avelar de Sousa**, em sessão pública realizada em 28/01/2022.

Prof. Dr. Carlos Pasqualin Cavalheiro (Orientador)

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade Federal da Bahia (UFBA, Salvador, BA)

Prof. Dra. Marion Pereira da Costa (Membro titular)

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade Federal da Bahia (UFBA, Salvador, BA)

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera (Membro titular)

Centro de Educação e Saúde
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG, Campina Grande, PB)

Salvador, 28 de janeiro de 2022.

Dedico este trabalho,

À minha família, que sempre acreditou em mim e me apoia em tudo o que faço.

Meus agradecimentos,

Aos meus pais Francisco e Rita e minhas irmãs Maria e Suellen, que são meu porto seguro, e ao meu cachorro Digby, que pela primeira vez vai assistir a um trabalho de conclusão meu lá de cima. Que saudades de você, meu Sapinho.

Ao meu orientador professor Carlos Cavalheiro, por toda a atenção, dedicação, suporte, carinho e paciência. Obrigada por tudo, “prof”. O senhor é fantástico.

À equipe LabCarne por todo o apoio. Professor Maurício Costa, Nilma Costa, Rafael Ventin, Luccas de Jesus, Rafael Sepúlveda, Adrielle Trevisan, Juliane Primo, Juliana Falcão, Brenno Barreto, Thiago Cruz, Karoline Viveiros e Verônica Alves, vocês são os melhores parceiros de laboratório do mundo.

Ao meu namorado (e fiel escudeiro) Rodrigo Moitinho, por todo o suporte e carinho. Você é a minha melhor torcida.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio através da bolsa de estudos concedida (nº do processo: BOLA0704/2021), sem a qual não seria possível a realização deste trabalho.

Por fim, mas não menos importante, ao corpo docente e técnico do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos (PGAl) por todos os ensinamentos e todo o suporte. Agradeço especialmente à Priscila Oliveira e aos professores Ederlan Ferreira e Carolina Oliveira. Vocês são incríveis.

RESUMO

A carne e produtos cárneos são importantes fontes de proteína na dieta. Entretanto, para promover benefícios tecnológicos e sensoriais, os produtos cárneos são adicionados de gordura de origem animal, que contém alto teor de ácidos graxos saturados. Desta forma, seu consumo excessivo está relacionado ao acometimento por doenças crônicas não transmissíveis, dentre as quais as doenças cardiovasculares. A fim de investigar o teor de gorduras totais e saturadas presente em produtos cárneos, foi realizado o levantamento da informação nutricional em sites de indústrias brasileiras que comercializam estes alimentos. No total, 1600 produtos foram listados e classificados em 20 grupos e 7 tipos, bem como em baixo, médio ou alto em gorduras totais e saturadas conforme a legislação. Os maiores valores encontrados para gorduras totais e saturadas foram nos grupos bacon (35,33 e 12,50 g/100 g), salame (26,00 e 9,25 g/100 g) e copa (22,00 e 9,75 g/100 g), enquanto os menores, nos grupos lombo (5,35 e 2,00 g/100 g), apesuntado (5,33 e 2,00 g/100 g) e embutido cozido (2,04 e 0,50 g/100 g). Dentre os tipos, os maiores teores de gorduras totais e saturadas foram registrados em defumado (35,33 e 12,50 g/100 g) e fermentado (26,00 e 9,00 g/100 g) e os menores, nos tipos cozido (14,50 e 4,75 g/100 g) e frescal (12,00 e 4,00 g/100 g). Quanto às gorduras totais, 9,2% dos produtos foram classificados como baixos, 52,9% como médios e 37,9% como altos. Para gorduras saturadas, 14,3% foram elencados como baixos, 48,3% como médios e 37,4% como altos. Ao todo, 30 produtos apresentaram teor de gordura acima do previsto em legislação. Apesar de a maioria dos produtos listados ter se classificado como médio em gorduras totais e saturadas, os valores de produtos classificados como alto foram expressivos. Além disso, ainda é muito pouca a quantidade de produtos reduzidos em gordura disponíveis no mercado (2,67%). Desta forma, é preciso consumir produtos cárneos moderadamente, a fim de evitar o excesso de gorduras saturadas na dieta.

Palavras-chave: Rotulagem. Informação nutricional. Ácidos graxos saturados. Carne.

ABSTRACT

Meat and meat products are important dietary sources of protein. However, to promote technological and sensory benefits, meat products are added with animal fat, which contains a high content of saturated fatty acids. In this way, its excessive consumption is related to non-communicable chronic diseases, such as cardiovascular diseases. In order to investigate the content of total and saturated fats present in meat products, a survey of nutritional information on websites of Brazilian industries that sell these foods was carried out. In total, 1600 products were listed and classified into 20 groups and 7 types, as well as “low”, “medium” or “high” in total and saturated fat according to legislation. The highest contents of total and saturated fats were found in the groups bacon (35,33 and 12,50 g/100 g), salame (26,00 and 9,25 g/100 g) and copa (22,00 and 9,75 g/100 g), while the lowest were found in the groups lombo (5,35 e 2,00 g/100 g), apresuntado (5,33 and 2,00 g/100 g) and embutido cozido (2,04 and 0,50 g/100 g). Among the types, the highest contents of total and saturated fats were registered in defumado (35,33 and 12,50 g/100 g) and fermentado (26,00 e 9,00 g/100 g), and the lowest in the types cozido (14,50 and 4,75 g/100 g) and frescal (12,00 and 4,00 g/100 g). For total fats, 9.2% of the products were classified as “low”, 52.9% as “medium” and 37.9% as “high”. For saturated fats, 14.3% were classified as “low”, 48.3% as “medium” and 37.4% as “high”. In total, 30 products had fat content above the provided in legislation. Although most of the products listed were classified as medium in total and saturated fats, the values of products classified as high were expressive. Furthermore, the number of reduced-fat products available on the market is still very small (2.67%). Thus, it is necessary to consume meat products moderately, in order to avoid especially the excess of saturated fats in diet.

Keywords: *Labeling. Nutrition facts. Saturated fatty acids. Meat.*

LISTA DE FIGURAS

<i>CAPÍTULO I</i>	08
Figura 1 Modelo de rotulagem nutricional frontal aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).....	17
Figura 2 Modelo de rotulagem nutricional frontal aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).....	19

LISTA DE TABELAS

<i>CAPÍTULO II</i>	08
Tabela 1 Valores de gorduras totais e gorduras saturadas (g/100 g) coletados dos sites distribuídos por grupo de produto cárneo.....	47
Tabela 2 Classificação dos grupos de produtos cárneos quanto ao conteúdo de gorduras totais e gorduras saturadas.....	48
Tabela 3 Valores de gorduras totais e gorduras saturadas (g/100 g) separados por tipo de produto cárneo.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGS	Ácidos graxos saturados
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DCV	Doenças cardiovasculares
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
TMA	Trimetilamina
TMAO	N-óxido de trimetilamina

SUMÁRIO

<i>CAPÍTULO I – Análise dos teores de gorduras totais e saturadas descritos nos rótulos de produtos cárneos comercializados no Brasil.....</i>	12
1 INTRODUÇÃO GERAL	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
REFERÊNCIAS.....	22
<i>CAPÍTULO II – Teor de gorduras totais e saturadas em produtos cárneos comercializados no Brasil.....</i>	27

Capítulo I

Análise dos teores de gorduras totais e saturadas descritos nos rótulos de produtos cárneos comercializados no Brasil

1 INTRODUÇÃO

As gorduras são componentes essenciais da dieta moderna ocidental, padrão alimentar que surgiu com os avanços na tecnologia de alimentos, caracterizado pela alta palatabilidade e densidade energética, proporcionadas pela presença de açúcares refinados e gorduras saturadas de origem animal (TAYLOR *et al.*, 2021). Aliada à ocidentalização da cultura alimentar, a tendência de famílias cada vez menores ocasionou o crescimento da demanda por alimentos instantâneos, muitas vezes utilizados como substitutos convenientes de refeições (KANG; LEE; KIM, 2021).

Entretanto, sabe-se que o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados, dentre os quais produtos cárneos, está associado à incidência de doenças metabólicas (KIM *et al.*, 2021). Entre estas enfermidades estão as doenças cardiovasculares (DCV), responsáveis por 17,9 milhões (32,5%) do total mundial de óbitos no ano de 2019 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

O desequilíbrio na dieta representa, portanto, o principal fator de risco modificável para as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Com o crescente apelo por uma dieta mais saudável, a indústria vem enfrentando nos últimos anos o desafio de reduzir o teor de alguns nutrientes presentes nos alimentos, como as gorduras saturadas, sem alterar sua qualidade (KIM *et al.*, 2022). A melhoria do valor nutricional através da modificação de ingredientes é uma estratégia eficaz para desenvolver versões mais saudáveis dos alimentos e, desta forma, aumentar a qualidade da dieta da população (CHUPEERACH *et al.*, 2021).

Neste contexto, a carne é uma importante fonte alimentar de proteína, vitaminas e minerais, e seu consumo moderado *in natura* não representa risco para o acometimento por enfermidades metabólicas (ASTRUP *et al.*, 2020). Alguns produtos cárneos, todavia, são adicionados de valores superiores a 30% de gordura animal (KIM *et al.*, 2020), cujo teor de gorduras saturadas representa cerca de 39,8% do conteúdo de gorduras totais presente na carne (FERRINHO *et al.*, 2018). O alto consumo de gorduras saturadas está relacionado a efeitos deletérios ao metabolismo e, portanto, representa risco à saúde (IZAR *et al.*, 2021). Sendo assim, estudos acerca da reformulação do perfil lipídico vêm ganhando importância na última década, surgindo como uma alternativa para o desenvolvimento de produtos cárneos mais saudáveis (LÓPEZ-PEDROUSO *et al.*, 2021).

Com a crescente preocupação acerca do consumo de gordura na dieta, estudos recentes realizaram o levantamento do teor de gordura presente em diversos gêneros alimentícios no mundo (TSENG *et al.*, 2018; CHOI; KIM, 2020) e no Brasil (AUED-

PIMENTEL; KUS-YAMASHITA, 2021). Apesar da importância da carne e produtos cárneos na dieta, pesquisas acerca do teor de lipídios em derivados cárneos no Brasil são escassos. Sendo assim, faz-se necessário o levantamento do teor de gorduras totais e saturadas presente em produtos cárneos comercializados no Brasil, a fim de esclarecer sua contribuição no consumo de lipídios na dieta e conscientizar a população sobre a importância do consumo moderado, bem como a indústria sobre a necessidade de reformulação destes alimentos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- ✓ Fazer o levantamento dos teores de gorduras totais e saturadas descritos nos rótulos de produtos cárneos comercializados no Brasil e comparar com a legislação nacional e as recomendações dos órgãos mundiais de saúde.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Acessar a informação nutricional de produtos cárneos através dos sites de indústrias brasileiras;
- ✓ Classificar os produtos cárneos em grupos de acordo com a denominação de venda e o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ);
- ✓ Agrupar os produtos cárneos em tipos conforme a tecnologia de fabricação utilizada em sua produção;
- ✓ Determinar os grupos e tipos de produtos cárneos com maior impacto no consumo diário de lipídios pela população;
- ✓ Listar os produtos cárneos rotulados como reduzidos em gordura;
- ✓ Correlacionar o teor de gordura dos produtos cárneos com a legislação brasileira e recomendações de órgãos de saúde.

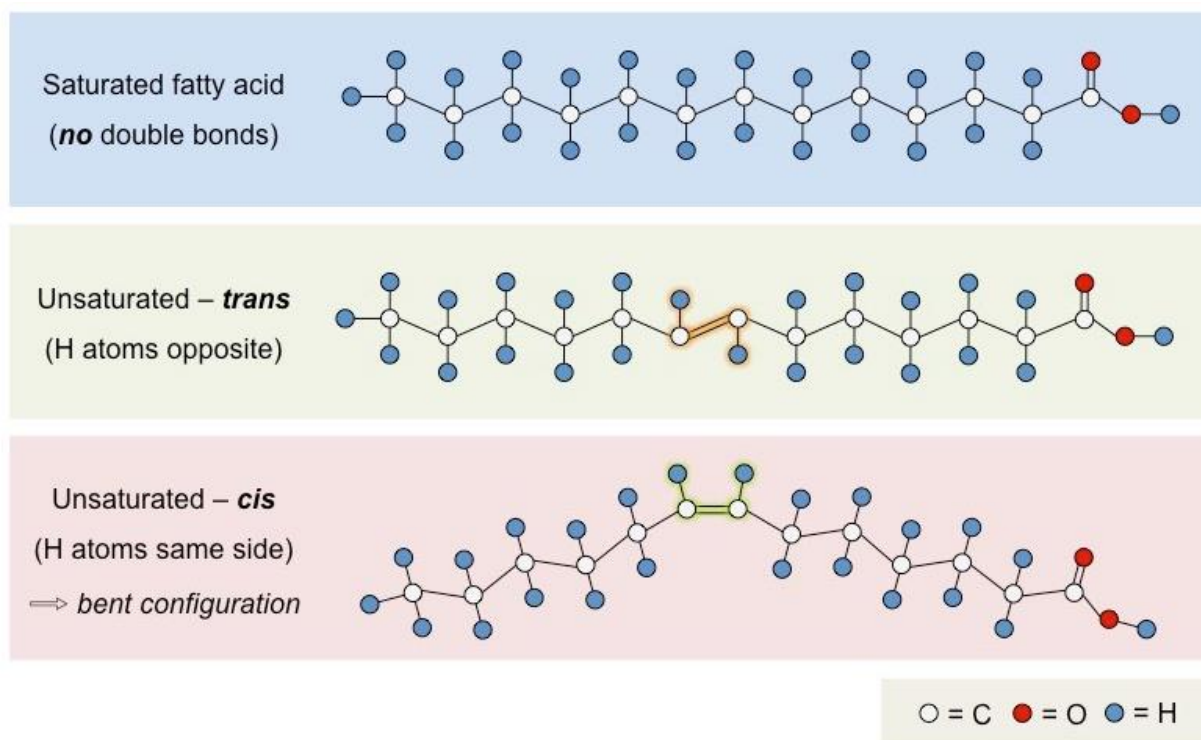
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A carne é um alimento altamente nutritivo, fonte de proteínas, aminoácidos essenciais, minerais e vitaminas. É amplamente consumida em todo o mundo, tanto *in natura* quanto sob a forma de produtos cárneos, que possuem características sensoriais e parâmetros de qualidade únicos (YOUNIS *et al.*, 2022). No ano de 2020, a produção mundial de carne foi de 328 milhões de toneladas e deverá aumentar em 14% até o ano de 2030, alcançando 373 milhões de toneladas. O consumo médio *per capita* mundial no ano de 2020 foi de 42,7 kg. Até o ano de 2030, esta média aumentará em 2,4%, atingindo 43,7 kg, crescimento que será impulsionado principalmente pelo aumento populacional e de seu poder aquisitivo (OECD/FAO, 2021). Com relação aos produtos cárneos, o consumo também aumentou consideravelmente nos últimos anos, de modo que representam em média 58% do total de proteínas ingeridas diariamente e fornecem aproximadamente 30% das calorias diárias totais (BONNET *et al.*, 2020). Apesar de sua riqueza nutricional, a carne e especialmente os produtos cárneos, cujo processamento envolve a adição de gordura de origem animal, contêm alto teor de gorduras saturadas (ILLIPPANGAMA *et al.*, 2022). Segundo Ferrinho *et al.* (2018), das gorduras totais presentes na carne, 39,8% corresponde a gorduras saturadas.

Gorduras saturadas são uma classe de lipídios que contêm ácidos graxos saturados (AGS), além de outros componentes, como o glicerol, em sua composição. Os AGS, por sua vez, são estruturas químicas que contêm apenas ligações simples em sua cadeia de carbono (Figura 1). Estes podem ser classificados conforme o comprimento de sua cadeia em ácidos graxos de cadeia curta, cujo comprimento varia entre 4 e 6 átomos de carbono; de cadeia média, entre 8 e 12 átomos de carbono; e cadeia longa, acima de 14 átomos de carbono. A carne é uma das principais fontes alimentares de AGS de cadeia média e longa. O comprimento da cadeia é uma característica importante porque tem relação direta com o ponto de fusão dos ácidos graxos: quanto maior a cadeia, maior é o ponto de fusão (ASTRUP *et al.*, 2020). O ponto de fusão é a temperatura mínima necessária para alterar o estado físico da gordura de sólido para líquido (SCHENKEL; SAMUDRALA; HINRICHS, 2013). Já os ácidos graxos insaturados (AGI) podem ser classificados em monoinsaturados e poliinsaturados, quando contêm uma única ou várias ligações duplas em sua cadeia de carbono, respectivamente. Os AGI *trans*, que apresentam ligações duplas ao longo da cadeia de carbono e átomos de hidrogênio ligados aos carbonos da insaturação em lados opostos (Figura 1), podem estar presentes em menores proporções do que os AGS na carne e em produtos cárneos. Os AGI *cis* (Figura 1), cujos átomos de hidrogênio ligados aos carbonos da

insaturação estão localizados do mesmo lado da cadeia, são mais abundantes em óleos vegetais, sementes e peixes (CHADAIDEH; CARMODY, 2021).

Figura 1. Estruturas químicas dos ácidos graxos saturados, insaturados trans e insaturados cis.



Fonte: <https://ib.bioninja.com.au/standard-level/topic-2-molecular-biology/23-carbohydrates-and-lipids/types-of-fatty-acids.html>

O teor de lipídios afeta a qualidade dos produtos cárneos de maneira significativa, tanto no processo de deterioração através da oxidação como no desenvolvimento de propriedades tecnológicas e sensoriais (SEGURA *et al.*, 2015). De acordo com Câmara *et al.* (2020), o teor de gordura adicionada em produtos cárneos, especialmente os emulsionados, pode chegar até 35%. Para a fabricação destes derivados cárneos, a adição da gordura animal, em sua maioria da espécie suína, visa proporcionar benefícios tecnológicos (KWON *et al.*, 2021), dentre os quais o aumento do rendimento de cozimento, estabilização de emulsões cárneas, aumento capacidade de retenção de água, além do aprimoramento de características sensoriais, como sabor, suculência e textura (KIM *et al.*, 2020). O rendimento de cozimento de um produto cárneo corresponde à capacidade de resistência à perda de massa ao longo das etapas de seu processamento, especialmente quando envolve tratamento térmico. Já a estabilidade da emulsão cárnea é um indicador de uniformidade da massa cárnea, base utilizada para a fabricação de produtos emulsionados, e se relaciona diretamente com a capacidade de retenção de água. Nestas emulsões, a gordura é a fase interna, a água a fase

externa e as proteínas, extraídas e solubilizadas através da adição de sal, são agentes emulsionantes, pois possuem propriedades hidrofílicas e lipofílicas e interagem com ambas as fases da emulsão, retendo a fase líquida (OZTURK-KERIMOGLU *et al.*, 2022).

A gordura é uma importante fonte de energia, ácidos graxos essenciais e funciona como transportadora de vitaminas lipossolúveis no organismo (HAN; BERTRAM, 2017). Além disso, gorduras exógenas são necessárias para a estruturação de membranas celulares, a proteção de órgãos vitais e o crescimento e desenvolvimento geral. Entretanto, dietas ricas em gordura estão ligadas ao acometimento por enfermidades como obesidade, diabetes mellitus tipo 2, inflamação intestinal e DCV (CHADAIDEH; CARMODY, 2021). Este mecanismo se dá através da metabolização pela microbiota intestinal de fosfatidilcolina e L-carnitina, nutrientes presentes em alimentos de origem animal, produzindo a trimetilamina (TMA), substância precursora do N-óxido de trimetilamina (TMAO), metabólito que acelera o processo de aterosclerose e trombose. O nível sérico de TMAO é utilizado como parâmetro para diagnóstico de doenças cardíacas ateroscleróticas (WANG *et al.*, 2015). Desta forma, o consumo exacerbado de lipídios, principalmente gorduras saturadas e *trans*, frequentemente associadas com o consumo de carne e alimentos ultraprocessados, representa riscos à saúde (DELGADO-PANDO *et al.*, 2014).

Diante disto, a melhoria do valor nutricional de alimentos ultraprocessados é uma alternativa, no entanto tem sido um grande desafio nas últimas décadas. Dentre as estratégias que podem ser aplicadas para melhoria do estado de saúde da população através da dieta, a reformulação de alimentos é a que apresenta melhor custo-benefício (REYES *et al.*, 2020), além de ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento de produtos cárneos mais saudáveis. Para reduzir o teor de gordura presente nestes produtos, as 3 principais estratégias são: redução de gorduras totais, modificação da composição de ácidos graxos e redução do colesterol (JIMENEZ-COLMENERO *et al.*, 2015). Diversos pesquisadores testaram a substituição total ou parcial da gordura animal na formulação de produtos cárneos como linguiça (KEENAN *et al.*, 2014), salsicha (KWON *et al.*, 2021; FERRO *et al.*, 2021), patê (GOMÉZ-ESTACA *et al.*, 2019) e emulsão cárnea (SCHMIELE *et al.*, 2015; KIM *et al.*, 2020). Nestes estudos, foram testados graus de substituição entre 15 e 100% da gordura total e, de maneira geral, os resultados relatados indicaram que quanto maior o grau de substituição da gordura animal por outro ingrediente, mais significativos eram os impactos nas características sensoriais e tecnológicas dos produtos cárneos.

Sendo assim, o processo de redução/substituição de gorduras em produtos cárneos pode acarretar em efeitos indesejados sobre as características sensoriais e tecnológicas destes

alimentos (HAN; BERTRAM, 2017). Isto ocorre porque as gorduras saturadas, que em sua maioria apresentam estado sólido, proporcionam a estrutura e a funcionalidade necessárias nos alimentos e a sua substituição por gorduras insaturadas, cuja maioria apresenta-se em estado líquido, pode comprometer a sua qualidade (PATEL; NICHOLSON; MARANGONI, 2020). Segundo Nieto e Lorenzo (2021), o teor e o tipo de gordura presente nos produtos cárneos interferem em características como a cor, devido à modificação na proporção de água presente nos produtos; o sabor, através da alteração de compostos aromáticos voláteis; a textura, devido à modificação da interação entre proteína e gordura para a emulsificação e também a retenção de água, afetando diretamente parâmetros como viscosidade, dureza e elasticidade dos produtos cárneos; e a oxidação lipídica, uma vez que ácidos graxos insaturados, devido à presença de duplas ligações, são mais susceptíveis à oxidação que os ácidos graxos saturados. Parâmetros de qualidade visuais como a cor e aqueles relacionados à textura são os que exercem maior impacto nas escolhas dos consumidores, sendo decisivos na comercialização destes produtos (NACAK *et al.*, 2021).

Desta forma, além da substituição de determinados nutrientes, outras estratégias devem ser adotadas para auxiliar na melhoria da dieta, tais como estabelecer padrões legais para a quantidade de determinados nutrientes, implementar políticas fiscais e facilitar o entendimento da rotulagem dos alimentos (REYES *et al.*, 2020). No Brasil, a legislação estabelece limite máximo para gordura *trans* nos alimentos (2 g/100 g de gorduras totais) e, a partir do ano de 2023, seu uso será proibido na fabricação de alimentos (BRASIL, 2019). A legislação brasileira estabelece ainda a obrigatoriedade, a partir de outubro de 2022, da sinalização no painel frontal do rótulo de alimentos cujo conteúdo de gordura saturada seja ≥ 6 g/100 g, de sódio seja ≥ 600 mg/100 g e açúcar adicionado seja ≥ 15 g/100 g. A rotulagem nutricional frontal visa alertar o consumidor de forma clara quanto ao alto teor destes nutrientes, conforme pode ser visualizado na Figura 2 (BRASIL, 2020a).

Figura 2. Modelo de rotulagem nutricional frontal aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).



Fonte: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/rotulagem/arquivos/anexo-xvii_fop-1.pdf

O rótulo pode ser definido como “toda inscrição, legenda, imagem e toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo,

litografada ou colada sobre a embalagem ou contentores do produto de origem animal destinado ao comércio” (BRASIL, 2017). A rotulagem nutricional, por sua vez, define-se como “toda declaração destinada a informar ao consumidor as propriedades nutricionais do alimento”, compreendendo 3 elementos: 1) tabela de informação nutricional: relação padronizada do conteúdo energético de nutrientes presentes no alimento; 2) rotulagem nutricional frontal: declaração padronizada simplificada do alto conteúdo de nutrientes específicos no painel principal do rótulo do alimento (Figura 2); e 3) alegações nutricionais: qualquer declaração que indique que um alimento possui propriedades nutricionais positivas relativas ao seu valor energético ou ao conteúdo de nutrientes (BRASIL, 2020b).

É possível afirmar, pelo próprio conceito, que o rótulo é o principal meio de comunicação direta com o consumidor sobre as informações de um alimento e que sua função principal é auxiliar na tomada de decisões alimentares mais saudáveis (MEIJER *et al.*, 2021), uma vez que a preocupação com a saúde é um dos principais fatores que influenciam nas escolhas alimentares dos indivíduos, e está diretamente relacionada à composição do alimento, à quantidade de cada nutriente e ao seu efeito no organismo (ASIOLI *et al.*, 2017). De maneira complementar, a disponibilização da informação nutricional dos alimentos em sites é uma importante ferramenta para a população e também para a saúde pública, pois torna possível monitorar a quantidade de cada componente presente nos alimentos, auxiliando na redução do risco de acometimento por DCNT (CARDOSO *et al.*, 2019).

Estas enfermidades têm sido associadas ao consumo excessivo de alguns nutrientes presentes em alimentos ultraprocessados. Dentre eles estão as gorduras saturadas, cuja ação no organismo se dá através da elevação das concentrações plasmáticas das lipoproteínas, em especial a lipoproteína de baixa densidade (LDL), aumentando o risco de aterosclerose (IZAR *et al.*, 2021). Entretanto, é importante ressaltar que as gorduras saturadas, assim como qualquer outro nutriente, não são deletérias quando consumidas isoladamente e em quantidades moderadas. Seus efeitos no organismo são influenciados pela matriz alimentar e também pela composição da dieta. Apesar disso, existe um consenso sobre a ingestão máxima diária, que deve ser menor do que 10% do total de calorias ingeridas (KAUR *et al.*, 2020). É preciso considerar que o nível sérico de colesterol, parâmetro utilizado como marcador para monitoramento do risco de doenças circulatórias, variam em resposta a fatores intrínsecos, como genéticos e hormonais, fatores extrínsecos, que é o caso da dieta e outros hábitos, bem como às interações entre eles (GRIFFIN; MENSINK; LOVEGROVE, 2021).

De maneira geral, más escolhas alimentares e hábitos como o sedentarismo são os principais fatores que contribuem para o aumento da incidência de DCNT. Agências

reguladoras de todo o mundo recomendam a redução de gorduras na dieta e, após a discussão acerca de gorduras *trans* e o consenso sobre sua proibição, as gorduras saturadas se tornaram alvo de debates. O excesso de gorduras saturadas claramente apresenta efeitos deletérios ao metabolismo, tais como aumento dos níveis de colesterol e LDL (PATEL; NICHOLSON; MARANGONI, 2020). No Brasil, o Guia Alimentar para a População Brasileira cita como exemplos de alimentos ultraprocessados produtos cárneos como hambúrguer, empanados, salsichas e outros embutidos, e destaca o alto conteúdo de gorduras (saturadas e *trans*) e sódio, cuja adição é necessária para a conservação destes alimentos e intensificação do sabor, porém são prejudiciais à saúde (BRASIL, 2014). Desta forma, recomenda-se adotar o consumo moderado, respeitando os limites máximos estabelecidos pelas agências reguladoras mundiais, a fim de evitar danos à saúde a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ASIOLI, D. *et al.* Making sense of the “clean label” trends: A review of consumer food choice behavior and discussion of industry implications. **Food Research International**, v. 99, 58–71, 2017.

ASTRUP, A. *et al.* Saturated Fats and Health: A Reassessment and Proposal for Food-Based Recommendations. JACC State-of-the-Art Review. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 76, n. 7, 844–857, 2020.

AUED-PIMENTEL, S.; KUS-YAMASHITA, M. M. M. Analysis of the fat profile of industrialized food in Brazil with emphasis on trans-fatty acids. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 97, 103799, 2021.

BONNET, C. *et al.* Viewpoint: Regulating meat consumption to improve health, the environment and animal welfare. **Food Policy**, v. 97, 101847, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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, Brasil, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2 ed., 1. reimpr. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 332, de 23 de dezembro de 2019. Define os requisitos para uso de gorduras trans industriais em alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, Brasil, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, Brasil, 2020a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, Brasil, 2020b.

- CÂMARA, A. K. F. I. *et al.* Chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage as a new fat substitute in emulsified meat products: Technological, physicochemical, and rheological characterization. **LWT - Food Science and Technology**, v. 125, 109193, 2020.
- CARDOSO, S. *et al.* Salt content in pre-packaged foods available in Portuguese market. **Food Control**, v. 106, 106670, 2019.
- CHADAIDEH, K. S.; CARMODY, R. N. Host-microbial interactions in the metabolism of different dietary fats. **Cell Metabolism**, v. 33, 2021.
- CHOI, E.; KIM, B. H. A comparison of the fat, sugar, and sodium contents in ready-to-heat type home meal replacements and restaurant foods in Korea. **Journal of Food Composition and Analysis**, 92, 103524, 2020.
- CHUPEERACH, C. *et al.* Reducing calories, fat, saturated fat and sodium in Myanmar recipes: Effect on consumer acceptance. **NFS Journal**, v. 25, 51-55, 2021.
- DELGADO-PANDO, G. *et al.* Effects of improved fat content of frankfurters and pâtés on lipid and lipoprotein profile of volunteers at increased cardiovascular risk: a placebo-controlled study. **European Journal of Nutrition**, v. 53, 83–93, 2014.
- FERRINHO, A. M., *et al.* Whole cottonseed, vitamin E and finishing period affect the fatty acid profile and sensory traits of meat products from Nellore cattle. **Meat Science**, v. 138, 15–22, 2018.
- FERRO, A. C. *et al.* Glyceryl monostearate-based oleogels as a new fat substitute in meat emulsion. **Meat Science**, v. 174, 108424, 2021.
- GOMÉZ-ESTACA, J. *et al.* Characterization of ethyl cellulose and beeswax oleogels and their suitability as fat replacers in healthier lipid pâtés development. **Food Hydrocolloids**, v. 87, 960-969, 2019.
- GRIFFIN, B. A.; MENSINK, R. P.; LOVEGROVE, J. A. Does variation in serum LDL-cholesterol response to dietary fatty acids help explain the controversy over fat quality and cardiovascular disease risk? **Atherosclerosis**, v. 328, 108-113, 2021.

HAN, M.; BERTRAM, H. C. Designing healthier comminuted meat products: Effect of dietary fibers on water distribution and texture of a fat-reduced meat model system. **Meat Science**, v. 133, 159–165, 2017.

ILLIPPANGAMA, A. U. *et al.* Inulin as a functional ingredient and their applications in meat products. **Carbohydrate Polymers**, v. 275, 118706, 2022.

IZAR, M. C. O. *et al.* Posicionamento sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular – 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 1, 160-212, 2021.

JIMENEZ-COLMENERO, F. *et al.* Novel applications of oil structuring methods as a strategy to improve the fat content of meat products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 44, 177-188, 2015.

KANG, K.-M.; LEE, S.-H.; KIM, H.-Y. Quality properties of whole milk powder on chicken breast emulsion-type sausage. **Journal of Animal Science and Technology**, v. 63, n.2, 405-416, 2021.

KAUR, D. *et al.* The health effects of saturated fats e the role of whole foods and dietary patterns. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 14, 151-153, 2020.

KEENAN, D. F. *et al.* Modelling the influence of inulin as a fat substitute in comminuted meat products on their physico-chemical characteristics and eating quality using a mixture design approach. **Meat Science**, v. 96, 1384–1394, 2014.

KIM, H. *et al.* Relationship between carbohydrate-to-fat intake ratio and the development of chronic kidney disease: A community-based prospective cohort study. **Clinical Nutrition**, v. 40, 5346–5354, 2021.

KIM, M. *et al.* Utilization of oleogels with binary oleogelator blends for filling creams low in saturated fat. **LWT – Food Science and Technology**, v. 155, 112972, 2022.

KIM, T.-K. *et al.* Effects of replacing pork fat with grape seed oil and gelatine/alginate for meat emulsions. **Meat Science**, v. 163, 108079, 2020.

KWON, H. C. *et al.* Evaluation of gels formulated with whey proteins and sodium dodecyl sulfate as a fat replacer in low-fat sausage. **Food Chemistry**, v. 337, 127682, 2021.

LÓPEZ-PEDROUSO, M. *et al.* Novel strategy for developing healthy meat products replacing saturated fat with oleogels. **Current Opinion in Food Science**, 40, 40–45, 2021.

MEIJER, G. W. *et al.* Towards effective labelling of foods. An international perspective on safety and nutrition. **Trends in Food Science & Technology**, v. 118, 45-56, 2021.

NACAK, B. *et al.* Peanut and linseed oil emulsion gels as potential fat replacer in emulsified sausages. **Meat Science**, v. 176, 108464, 2021.

NIETO, G.; LORENZO, J. M. Use of olive oil as fat replacer in meat emulsions. **Current Opinion in Food Science**, v. 40, 179–186, 2021.

OECD/FAO. **OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030**, OECD Publishing, Paris. 2021. <https://doi.org/10.1787/19428846-en>.

OZTURK-KERIMOGLU, B. *et al.* Chemical, technological, instrumental, microstructural, oxidative and sensory properties of emulsified sausages formulated with microparticulated whey protein to substitute animal fat. **Meat Science**, v. 184, 108672, 2022.

PATEL, A. R.; NICHOLSON, R. A.; MARANGONI, A. G. Applications of fat mimetics for the replacement of saturated and hydrogenated fat in food products. **Current Opinion in Food Science**, v. 33, 61–68, 2020.

REYES, M. *et al.* Changes in the amount of nutrient of packaged foods and beverages after the initial implementation of the Chilean Law of Food Labelling and Advertising: A nonexperimental prospective study. **PLoS Med**, v. 17, n. 7, e1003220, 2020.

SCHENKEL, P.; SAMUDRALA, R.; HINRICHS, J. Thermo-physical properties of semi-hard cheese made with different fat fractions: Influence of melting point and fat globule size. **International Dairy Journal**, v. 30, 79–87, 2013.

SCHMIELE, M. *et al.* Dietary fiber as fat substitute in emulsified and cooked meat model system. **LWT - Food Science and Technology**, v. 61, 105–111, 2015.

SEGURA, J. *et al.* Effect of fatty acid composition and positional distribution within the triglyceride on selected physical properties of dry-cured ham subcutaneous fat. **Meat Science**, v. 103, 90–95, 2015.

TAYLOR, Z. B. *et al.* The impact of saturated fat, added sugar and their combination on human hippocampal integrity and function: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 130, 91–106, 2021.

TSENG, M. *et al.* Alternative My Plate Menus: Effects of Ultra-Processed Foods on Saturated Fat, Sugar, and Sodium Content. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v. 50, n. 3, 258–267, 2018.

WANG, Z. *et al.* Non-lethal Inhibition of Gut Microbial Trimethylamine Production for the Treatment of Atherosclerosis. **Cell**, v. 163, 1585-1595, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO list of priority medical devices for management of cardiovascular diseases and diabetes. **WHO medical device technical series**, Geneva, 2021.

YOUNIS, K. *et al.* Incorporation of soluble dietary fiber in comminuted meat products: Special emphasis on changes in textural properties. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre**, v. 27, 100288, 2022.

Capítulo II

Manuscrito: Teor de gorduras totais e saturadas em produtos cárneos comercializados no

Brasil

Teor de gorduras totais e saturadas em produtos cárneos comercializados no Brasil

Camila Cristina Avelar de Sousa^{1,2}; Luccas de Jesus Pereira dos Santos^{1,2}; Maurício Costa Alves da Silva²; Carlos Pasqualin Cavalheiro*^{1,2}.

¹ Programa de Pós-Graduação Em Ciência de Alimentos (PGAli), Universidade Federal da Bahia (UFBA), 40170-115, Salvador, Brasil.

² Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarne), Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMEVZ), Universidade Federal da Bahia (UFBA), 40170-010, Salvador, Brasil.

Periódico a ser submetido (1ª submissão): Food Control (ISSN: 0956-7135)

Maior percentil (Scopus): 5.548

***Autor para correspondência:** Carlos Pasqualin Cavalheiro (Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Carnes e Derivados – LabCarne, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – EMEVZ, Universidade Federal da Bahia – UFBA, 40170-010, Salvador, Brasil). Telefone: +55 16 3301-9669. E-mail: carlos.cavalheiro@ufba.br.

31 RESUMO

32

33 A carne e produtos cárneos são importantes fontes de proteína na dieta. Entretanto, devido ao
34 alto teor de gorduras totais e saturadas presente em produtos cárneos, seu consumo excessivo
35 está relacionado ao acometimento por doenças crônicas não transmissíveis. A fim de
36 investigar o teor de gorduras totais e saturadas presente em produtos cárneos, foi realizado o
37 levantamento da informação nutricional em sites de indústrias brasileiras que comercializam
38 estes alimentos. No total, 1600 produtos foram listados e classificados em 20 grupos e 7 tipos,
39 bem como em baixo, médio ou alto quanto ao teor de gorduras totais e saturadas conforme a
40 legislação. Quanto às gorduras totais, 9,2% dos produtos foram classificados como baixos,
41 52,9% como médios e 37,9% como altos. Para gorduras saturadas, 14,3% foram elencados
42 como baixos, 48,3% como médios e 37,4% como altos. Ao todo, 30 produtos apresentaram
43 teor de gordura acima do previsto em legislação. Os maiores valores encontrados para
44 gorduras totais e saturadas foram nos grupos bacon (35,33 e 12,50 g/100 g), salame (26,00 e
45 9,25 g/100 g) e copa (22,00 e 9,75 g/100 g), enquanto os menores, nos grupos lombo (5,35 e
46 2,00 g/100 g), apresuntado (5,33 e 2,00 g/100 g) e embutido cozido (2,04 e 0,50 g/100 g).
47 Dentre os tipos, os maiores teores de gorduras totais e saturadas foram registrados em
48 defumado (35,33 e 12,50 g/100 g) e fermentado (26,00 e 9,00 g/100 g) e os menores, nos
49 tipos cozido (14,50 e 4,75 g/100 g) e frescal (12,00 e 4,00 g/100 g). Apesar de a maioria dos
50 produtos listados ter se classificado como médio em gorduras totais e saturadas, os valores de
51 produtos classificados como alto foram expressivos. Além disso, ainda é muito pouca a
52 quantidade de produtos reduzidos em gordura disponíveis no mercado (2,67%). Desta forma,
53 é preciso consumir produtos cárneos moderadamente, a fim de evitar o excesso de gorduras
54 saturadas na dieta.

55

56 **Palavras-chave:** rotulagem, informação nutricional, ácidos graxos saturados, carne.

57

58

59 1 INTRODUÇÃO

60

61 Ao longo da última década, tem sido recomendada a redução da ingestão de gorduras
62 na dieta, especialmente gorduras saturadas, como forma de prevenir o acometimento por
63 doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (FAO, 2010; Sacks *et al.*, 2017). As doenças
64 cardiovasculares (DCV) estão inclusas neste grupo e constituem a principal causa de

65 morbidade e mortalidade prematura no mundo. No ano de 2019, 17,9 milhões
66 (aproximadamente 32,5%) do total mundial de óbitos foram ocasionados por DCV (World
67 Health Organization, 2021).

68 A dieta é um dos principais fatores de risco modificáveis para as DCV (Appannah *et*
69 *al.*, 2015), uma vez que a adoção de padrões alimentares não saudáveis, como o consumo de
70 alimentos ultraprocessados, está associada ao acometimento por estas patologias (Ritter *et al.*,
71 2021). Apesar disso, a população brasileira vem aumentando o consumo diário destes
72 alimentos, que contêm alto teor de gordura, açúcar, sal e aditivos em sua composição (Viola
73 *et al.*, 2020), em cerca de 10,9%, e reduzindo o consumo diário de alimentos *in natura* em
74 5,1% (Rezende *et al.*, 2016), divergindo do que é preconizado pela literatura, incluindo o Guia
75 alimentar para a população brasileira do Ministério da Saúde (Brasil, 2014). Este aumento na
76 demanda por alimentos prontos para consumo está relacionado ao ritmo de vida acelerado,
77 fazendo com que os consumidores optem pela conveniência e praticidade na alimentação
78 (Hygreeva; Pandey, 2016).

79 Neste cenário, a carne constitui importante fonte alimentar de proteína, vitaminas e
80 minerais, e seu consumo moderado *in natura* não representa risco para DCV (Astrup *et al.*,
81 2020). No entanto, em alguns produtos cárneos ocorre a adição de altas concentrações de
82 gordura, cuja função é estabilizar a emulsão, aumentar a capacidade de retenção de água e o
83 rendimento de cozimento, além de melhorar características sensoriais como sabor, suculência
84 e textura (Kim *et al.*, 2020). Sabe-se que a gordura animal contém alto teor de ácidos graxos
85 saturados, podendo alcançar 39,8% do conteúdo total de gordura presente na carne (Ferrinho
86 *et al.*, 2018). Isto faz com que seja classificada como menos saudável do que gorduras de
87 origem vegetal (Nieto; Lorenzo, 2021) e, por isso, pesquisas sobre a reformulação do perfil
88 lipídico de produtos cárneos através da substituição total ou parcial da gordura animal em sua
89 composição ganharam importância nos últimos anos (López-Pedrouso *et al.*, 2021).

90 Nota-se, portanto, que é crescente a preocupação acerca do teor de gordura em
91 alimentos no mundo (Tseng *et al.*, 2018; Choi; Kim, 2020) e no Brasil (Aued-Pimentel; Kus-
92 Yamashita, 2021). Sendo assim, com o intuito de dar suporte a discussões acerca de
93 estratégias para melhorias na alimentação, levando em consideração a escassez de estudos
94 específicos sobre o perfil lipídico de produtos cárneos do mercado nacional, este trabalho
95 objetivou fazer o levantamento de dados sobre os teores de gorduras totais e saturadas
96 descritos nos rótulos de produtos cárneos comercializados no Brasil, a fim de compará-los
97 com a legislação, bem como com as recomendações dos órgãos mundiais de saúde.

98

99 2 MATERIAL E MÉTODOS

100

101 2.1. Coleta de dados

102 Os valores referentes aos teores de gorduras totais e gorduras saturadas de produtos cárneos
103 foram consultados através de sites entre os dias 03 de maio e 03 de setembro de 2021. A
104 divulgação destes dados aos consumidores é de suma importância, uma vez que permite a
105 consulta de forma prática, confiável e atualizada da informação nutricional dos alimentos. Os
106 critérios de inclusão foram: 1) possuir todas as informações nutricionais nos sites; 2) ser
107 comercializado no Brasil; 3) contabilizar apenas uma vez quando dois ou mais produtos
108 possuíam a mesma informação nutricional, porém eram comercializados com pesos líquidos
109 diferentes.

110

111 2.2. Listagem e classificação

112 Os produtos foram classificados em grupos, tipos e reduzido ou não em gorduras. Os teores
113 de gorduras totais e saturadas foram expressos em g/100 g de produto cárneo. Ao todo, foram
114 listados 20 grupos de produtos cárneos, dentre os quais: bacon, salame, copa, salgado,
115 linguiça, salsicha, mortadela, hambúrguer, jerked beef, patê, fiambre, empanado, kibe, carne
116 temperada, almôndega, presunto, charque, lombo, apresuntado e embutido cozido. No grupo
117 de embutidos cozidos foram enquadrados produtos cujo processo de fabricação envolve as
118 etapas de embutimento e cozimento, mas que não possuem Regulamento Técnico de
119 Identidade e Qualidade (RTIQ) e/ou denominação de venda específica. Foram classificados
120 ainda em tipos, conforme sua tecnologia de fabricação: defumado, fermentado, salgado,
121 dessecado, curado, cozido e frescal. Por fim, os produtos foram classificados como baixo (\leq
122 3,0 g/100 g), médio (3,1–17,5 g/100 g) e alto (\geq 17,6 g/100 g) em gorduras totais e baixo (\leq
123 1,5 g/100 g), médio (1,6–6,0 g/100 g) e alto (\geq 6,1 g/100 g) em gorduras saturadas
124 (Department of Health, 2016; Brasil, 2020).

125

126 2.3. Análises estatísticas

127 Dados acerca do conteúdo de gorduras totais e gorduras saturadas (g/100 g de produto cárneo)
128 foram expressos em mediana, primeiro e terceiro quartil, mínimo e máximo, separados por
129 grupos e tipos de produto cárneo. O teste Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para avaliar a
130 hipótese de normalidade e, para comparação dos dados, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis
131 seguido do teste de Dunn. O valor de $p < 0,05$ foi considerado para indicar significância
132 estatística. A análise dos dados foi realizada através do software IBM SPSS versão 20.0.

133

134 **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

135

136 *3.1. Grupos de produtos cárneos*

137 Neste estudo, foram analisados os teores de gorduras totais e saturadas de 1600
138 produtos cárneos. Dentre os grupos, bacon, salame e copa apresentaram as maiores
139 quantidades de gorduras totais, cujas medianas foram de, respectivamente, 35,33, 26,00 e
140 22,00 g/100 g (Tabela 1). Nestes mesmos grupos foram registrados os maiores teores de
141 gorduras saturadas, cujas medianas foram de 12,50, 9,75 e 9,25 g/100 g (Tabela 1). Lucarini
142 *et al.* (2018), ao analisar o perfil lipídico de carne, bacon, salame, copa e presunto, relataram
143 valores de gorduras saturadas que variaram entre 28,26 e 46,57 g/100 g de gordura total, com
144 média de 34,67 g/100 g de gordura total. Levando em consideração a proporção entre os
145 valores das medianas de gorduras totais e saturadas dos grupos bacon, salame e copa, os
146 resultados encontrados no presente estudo se assemelham aos destes autores, uma vez que
147 representam 35,38%, 35,58% e 44,32% do valor de gorduras totais, respectivamente.

148 É importante destacar que os maiores valores para gorduras totais e saturadas, de
149 80,00 e 46,00 g/100 g, foram registrados no grupo bacon. Dos 58 produtos deste grupo,
150 84,5% foi classificado como alto em gorduras totais e 79,3% classificou-se como alto em
151 gorduras saturadas (Tabela 2). Entretanto, quando comparados ao grupo bacon, mesmo com
152 valores mais baixos, os grupos salame e copa apresentaram maior porcentagem de produtos
153 classificados como alto em gorduras totais (97,1% e 86,7%) e saturadas (ambos 93,3%). Isto
154 se deve, possivelmente, à adição de toucinho como ingrediente obrigatório, conforme a
155 legislação brasileira, em produtos fermentados que compõem o grupo salame (Brasil, 2000d).
156 O toucinho, constituído por cerca de 90 g/100 g de gordura e 10 g/100 g de umidade, é
157 utilizado como ingrediente de produtos cárneos devido a propriedades como alto ponto de
158 fusão, proporcionado pela presença de 30 a 60 g/100 g de ácidos graxos saturados, e também
159 por proporcionar características sensoriais desejáveis (Schmiele *et al.*, 2015). Este grupo
160 apresentou 8 produtos com teor de gorduras totais acima do máximo estabelecido em
161 legislação, que varia entre 30 e 40%, conforme o tipo de produto em questão (Brasil, 2000d).
162 No grupo copa, 1 produto registrou teor de 36% de gorduras totais, ultrapassando o limite
163 máximo permitido, de 35% (Brasil, 2000d).

164 O grupo salgado, apesar de diferir ($<0,05$) dos grupos anteriores, também apresentou
165 quantidade expressiva de produtos classificados como altos em gorduras totais (58,2%) e
166 saturadas (59,5%). Este grupo, composto majoritariamente por cortes cárneos salgados de

167 suíno, registrou valores de 19,00 e 6,70 g/100 g, respectivamente. A carne suína contém cerca
168 de 2,5% de gorduras (Grela *et al.*, 2020) e, deste total, o teor de gorduras saturadas pode
169 chegar a 43,37% (Parunovic *et al.*, 2015). Já o tecido adiposo suíno, que também constitui os
170 cortes utilizados para fabricação de produtos salgados, pode conter acima de 80% de gorduras
171 totais (Grela *et al.*, 2020) e as gorduras saturadas podem representar mais de 30% deste valor
172 (Patton *et al.*, 2008).

173 Em um estudo acerca da composição lipídica de produtos cárneos na Espanha, dentre
174 eles linguiça, salsicha e mortadela, Pérez-Palácios *et al.* (2012) relataram valores de gorduras
175 totais de 25,18 e 34,25 g/100 g e saturadas de 8,96 e 11,97 g/100 g, resultados estes acima dos
176 encontrados no presente estudo para o grupo linguiça (18,80 e 6,25 g/100 g). Em
177 contrapartida, os valores relatados para gorduras totais e saturadas de salsicha, de 10,91 e 3,61
178 g/100 g, foram menores do que os obtidos no presente estudo (17,80 e 6,00 g/100 g), que por
179 sua vez, se assemelharam aos resultados relatados por Aued-Pimentel e Kus-Yamashita
180 (2021), de 18,4 e 5,0 g/100 g. Situação semelhante ocorreu com os valores de gorduras totais
181 e saturadas do grupo mortadela (17,50 e 5,50 g/100 g), maiores que os encontrados por Pérez-
182 Palácios *et al.* (2012), de 7,95 e 2,85 g/100 g, respectivamente. Esta diferença provavelmente
183 está relacionada aos limites estabelecidos pelas legislações dos produtos cárneos em cada
184 país.

185 É importante ressaltar que os 3 grupos citados apresentaram quantidades relevantes de
186 produtos altos tanto em gorduras totais como saturadas (Tabela 2). No grupo linguiça, 58,3%
187 dos produtos foram classificados como altos em gorduras totais e 52,4% como altos em
188 gorduras saturadas, enquanto o grupo salsicha registrou 52,0% de produtos altos em gorduras
189 totais e 40,8% em gorduras saturadas. Em ambos os grupos houve produtos com teores acima
190 do estabelecido em legislação: 8 linguiças e 1 salsicha (Brasil, 2000a). O grupo mortadela,
191 mesmo apresentando quantidade expressiva de produtos altos em gorduras totais (49,2%) e
192 saturadas (40,6%), não registrou produtos com teor acima do permitido em legislação (Brasil,
193 2000a).

194 Cardona *et al.* (2020) relataram valores entre 2,5 e 18,00 g/100 g de gorduras totais em
195 carne moída e derivados comercializados em mercados na Espanha, dentre eles o hambúrguer,
196 produto que, neste estudo, apresentou valor de 16,25 g/100 g, corroborando com os resultados
197 dos autores. Com relação às gorduras saturadas, o resultado encontrado no presente estudo
198 (6,00 g/100 g) foi semelhante ao de Aued-Pimentel e Kus-Yamashita (2021), de 5,6 g/100 g.
199 Na Tabela 2, é possível observar que a maioria dos hambúrgueres (62,3%) classifica-se como
200 médio em gorduras totais, mas quando se trata de gorduras saturadas, a maior parte (54,1%)

201 se enquadra como alto. Este grupo apresentou 1 produto com teor de gordura acima do
202 estabelecido, de 23% (Brasil, 2000b).

203 O teor de gorduras totais do grupo jerked beef neste estudo (16,00 g/100 g) foi muito
204 mais alto do que o encontrado por Baggio e Bragagnolo (2006), que reportaram valor médio
205 de 3,50 g/100 g, mas se assemelhou ao relatado por Shi *et al.* (2020), que registraram 15,7
206 g/100 g. O valor de gorduras saturadas do presente estudo (6,00 g/100 g) também foi maior
207 que os resultados relatados em literatura, de 1,35 g/100 g (Shi *et al.*, 2020) e 1,79 g/100 g
208 (Baggio e Bragagnolo, 2006). 38,9% dos produtos do grupo jerked beef classificaram-se
209 como altos em gorduras saturadas (Tabela 2), o que pode explicar esta diferença.

210 Tiensa *et al.* (2017) fizeram o levantamento da composição lipídica de patês
211 comerciais no Canadá e encontraram valores entre 16,7 e 40,0 g/100 g de gorduras totais, com
212 média de 28,0 g/100 g, valores superiores aos registrados para o grupo patê neste estudo
213 (15,00 g/100 g). O teor de gorduras saturadas (5,50 g/100 g) também foi menor do que os
214 registrados pelos mesmos pesquisadores, que variaram entre 32 e 37% do valor total de
215 gorduras saturadas, o equivalente a 6,15 e 13,88 g/100 g, com média de 9,7 g/100 g. Apesar
216 de apresentar valores de gorduras menores que os da literatura, 2 produtos do grupo patê
217 ultrapassaram o limite estabelecido em legislação, de 32% (Brasil, 2000c).

218 A quantidade de gorduras totais do grupo fiambre (12,13 g/100 g) foi semelhante à
219 relatada por Souto *et al.* (2021), de 12,26 g/100 g, entretanto a de gorduras saturadas (3,67
220 g/100 g) foi menor que a destes autores, de 4,58 g/100 g. O grupo fiambre foi um dos únicos
221 sem produtos classificados como altos em gorduras totais (Tabela 2). Apesar disso, 8,3% dos
222 produtos se enquadraram como alto em gorduras saturadas. O grupo empanado não diferiu (>
223 0,05) do grupo fiambre e os valores encontrados (12,00 e 3,62 g/100 g) foram semelhantes
224 aos da literatura, de 12,3 e 3,4 g/100 g (Gibbs *et al.*, 2013).

225 A gordura é um ingrediente essencial em produtos cárneos, pois é responsável por
226 atributos tecnológicos, como a capacidade de retenção de água e estabilização da emulsão,
227 que influenciam em características sensoriais, como textura, sabor e suculência destes
228 alimentos. Entretanto, pesquisadores comprovaram ser possível a substituição de 50% da
229 gordura animal por óleos de origem vegetal sem grandes alterações tecnológicas e sensoriais
230 em produtos emulsionados, os quais podem conter 30% de gordura em sua composição (Kim
231 *et al.*, 2020).

232 Brasil *et al.* (2015) e Machado *et al.* (2015) avaliaram diferentes formulações de kibes
233 e observaram, respectivamente, 10,06 e 10,95 g/100 g de gorduras totais, resultados menores
234 que o encontrado neste estudo (11,63 g/100 g). Apesar desta diferença, 100% dos produtos

235 classificaram-se como médios em gorduras totais e 50% foram classificados como alto em
236 gorduras saturadas (Tabela 2).

237 O grupo carne temperada foi o mais numeroso, com 335 produtos listados. Os valores
238 de gorduras totais (9,25 g/100 g) e saturadas (2,73 g/100 g) foram maiores que os relatados
239 por Torres *et al.* (2021), de 2,65 e 1,25 g/100 g. Os produtos pertencentes a este grupo, em sua
240 maioria, foram classificados como médio em gorduras totais (69,0%) e saturadas (55,5%). No
241 entanto, apresentou quantidades consideráveis de produtos classificados como baixos em
242 gorduras totais (18,5%) e saturadas (28,4%), bem como altos em gorduras totais (12,5%) e
243 saturadas (16,1%).

244 O valor de gorduras totais para o grupo almôndega (9,06 g/100 g) encontrou-se dentro
245 do relatado em literatura, entre 7,00 e 18,00 g/100 g (Cardona *et al.*, 2020). Já o valor de
246 gorduras saturadas encontrado no presente estudo (4,06 g/100 g) foi maior que o relatado por
247 Baune *et al.* (2021), de 3,1 g/100 g. A Tabela 2 reflete estes resultados, onde todos os
248 produtos do grupo almôndega se classificaram como médios em gorduras totais, enquanto
249 25% se apresentaram como altos em gorduras saturadas.

250 No grupo presunto, o teor de gorduras saturadas (2,50 g/100 g) assemelhou-se ao
251 encontrado por Liu *et al.* (2019), que registraram teores entre 2,1 e 2,7 g/100 g. Entretanto, os
252 resultados de gorduras totais destes autores, entre 2,7 e 4,2 g/100 g, divergem do encontrado
253 no presente estudo (7,35 g/100 g). Mesmo assim, este grupo foi um dos que mais contabilizou
254 produtos classificados como baixos em gorduras saturadas (44,0%), além de apresentar
255 também quantidade expressiva de produtos classificados como baixos (31,0%) e médios
256 (61,2%) em gorduras totais. Os produtos listados neste grupo apresentaram diferentes
257 tecnologias de fabricação, que influenciam diretamente no teor de gordura presente nestes
258 alimentos (Tabela 3).

259 O grupo charque apresentou 6,67 e 2,90 g/100 g para gorduras totais e saturadas,
260 respectivamente, resultado maior que os encontrados em literatura, de 5,74 g/100 g (Salvá *et*
261 *al.*, 2012) e 5,77 g/100g para gorduras totais, porém semelhante ao de gorduras saturadas, de
262 3,0 g/100 g (Correia; Biscontini, 2003). Este grupo, apesar de não ter apresentado nenhum
263 produto classificado como baixo em gorduras totais, apresentou a grande maioria como médio
264 em gorduras totais (85,7%) e também saturadas (71,4%).

265 Conforme expresso na Tabela 1, os menores valores de gorduras totais e saturadas
266 foram registrados nos grupos lombo, apresuntado e embutido cozido. As quantidades de
267 gorduras totais e saturadas encontradas para o grupo lombo nesta pesquisa (5,35 e 2,00 g/100
268 g) diferiram dos resultados de Pérez-Palácios *et al.* (2012), cujos valores foram de 1,18 e 1,99

269 g/100 g para gorduras totais e 0,41 e 0,74 g/100 g para gorduras saturadas. Apesar desta
270 diferença, os produtos deste grupo foram majoritariamente classificados como baixos e
271 médios em gorduras totais (98,1%) e saturadas (94,4%).

272 O valor de gorduras totais do grupo apresentado (5,33 g/100 g) foi superior ao relatado
273 por Paula *et al.* (2019), de 4,83 g/100 g e Barretto *et al.* (2020), cujos resultados variaram
274 entre 2,75 e 3,18 g/100 g. Situação semelhante ocorreu com o teor de gorduras saturadas (2,00
275 g/100 g), que correspondeu ao dobro do registrado por Goethals *et al.*, (2020), de 1,00 g/ 100
276 g. Apesar disso, o grupo apresentou poucos produtos classificados como altos em gorduras
277 totais (6,1%) e saturadas (3,1%), conforme a Tabela 2.

278 Para o grupo embutido cozido, os valores encontrados (2,04 g e 0,50 g/100 g) foram
279 muito inferiores aos relatados em literatura para embutidos, de 22,7 e 8,1 g/100 g de gorduras
280 totais e saturadas (Anastácio *et al.*, 2020). Esta discrepância pode ser explicada pelo fato de
281 que o termo “embutidos” envolve uma gama muito grande de produtos cárneos, que no
282 presente estudo foram classificados em outros grupos, como salsicha, linguiça, mortadela,
283 cujos teores de gorduras foram maiores do que aqueles classificados como embutido cozido.

284 Dos 1600 produtos analisados, apenas 44 (2,67%) foram rotulados como reduzidos em
285 gorduras. Quanto ao teor de gorduras, 37,9% foram classificados como altos em gorduras
286 totais e 37,4% como altos em gorduras saturadas (Tabela 2). A maioria dos produtos se
287 enquadrou como médio, tanto com relação ao teor de gorduras totais (52,9%) como de
288 gorduras saturadas (48,3%). Apenas 9,2% dos produtos foram classificados como baixo em
289 gorduras totais. Para gorduras saturadas, este valor foi maior (14,3%), indicando que alguns
290 produtos cárneos neste estudo possuem, proporcionalmente, maior quantidade de gorduras
291 saturadas em sua composição lipídica.

292

293 3.2. Tipos de produtos cárneos

294 Dentre os tipos de produto cárneo, defumado e fermentado apresentaram os maiores
295 teores de gorduras totais e saturadas, diferindo ($<0,05$) do restante (Tabela 3). Isto se deve aos
296 grupos que compõem majoritariamente cada um destes tipos, respectivamente, bacon e
297 salame, produtos com maiores teores de gorduras registrados neste estudo. O salame é um
298 produto que possui como ingrediente obrigatório o toucinho, e isso faz com que o seu teor de
299 gordura seja elevado, podendo chegar até 40% (Brasil, 2000d). O bacon, por sua vez, é obtido
300 do corte da parede torácico-abdominal dos suínos, também chamado de barriga defumada
301 (Brasil, 2000c), região que pode conter 87,25 g/100 g de gorduras totais e 30,65 g/100 g de
302 gorduras saturadas (Xu *et al.*, 2022).

303 Em seguida, aparecem os tipos salgado, dessecado e curado. O tipo salgado abrangeu
304 o grupo salgado que, conforme citado anteriormente, é composto por cortes cárneos salgados
305 provenientes da espécie suína juntamente com o tecido adiposo, que contém cerca de 83,7
306 g/100 g de gorduras totais, e o percentual de gorduras saturadas pode representar 43,33%
307 deste valor, o equivalente a 36,27 g/100 g (Grela *et al.*, 2020).

308 O tipo dessecado incluiu os grupos copa, jerked beef e charque, além de alguns
309 produtos dos grupos presunto e linguiça. Esta variedade de produtos fez com que houvesse
310 equilíbrio entre a quantidade de gordura presente neste tipo, uma vez que o grupo copa foi um
311 dos mais altos em gorduras totais e saturadas, enquanto os outros apresentaram teores
312 menores. Este tipo apresentou 16,25 e 6,00 g/100 g de gorduras totais e saturadas, superiores
313 aos encontrados por Fuentes *et al.* (2013), entre 10,51 e 14,58 g/100 g de gorduras totais,
314 porém levemente inferiores aos relatados por Ortiz *et al.* (2021), cujos teores de gorduras
315 totais variaram entre 17,46 e 20,11 g/100 g e os de gorduras saturadas, entre 6,99 e 8,37 g/100
316 g, demonstrando a variação de teores de gorduras presentes nestes produtos.

317 Os teores encontrados para o tipo curado (15,00 e 5,88 g/100 g) corroboraram com os
318 de Gamero-Negrón *et al.* (2015), que registraram valores entre 9,68 e 19,17 g/100 g para
319 gorduras totais e 3,66 e 7,05 g/100 g para gorduras saturadas ao avaliar produtos cárneos
320 curados. Produtos curados, dessecados e maturados sofrem desidratação e, por isso,
321 apresentam maior concentração de gordura em sua composição. O conteúdo de gorduras pode
322 ser influenciado pelos ingredientes, matéria-prima, tecnologias e tempos aplicados em seu
323 processo de fabricação. A quantidade de gorduras saturadas também pode variar conforme a
324 raça e a alimentação do animal. Além disso, a maturação favorece a liberação de ácidos
325 graxos livres, que são mais susceptíveis à oxidação, alterando a composição da gordura
326 (Halagarda; Wójciak, 2022).

327 Os menores teores de gorduras totais e saturadas foram registrados nos grupos frescal
328 e cozido, apesar de este último ser majoritariamente composto por produtos emulsionados.
329 Vale ressaltar, entretanto, que 77,3% produtos rotulados como reduzidos em gorduras
330 pertencem ao tipo cozido, o que influenciou na redução dos valores encontrados. Além disso,
331 o grupo embutido cozido é o que possui maior porcentagem de produtos classificados como
332 baixo em gorduras totais (63,9%) e saturadas (72,2%) (Tabela 2).

333 Já o tipo frescal é composto em grande parte por cortes cárneos *in natura*, contendo
334 apenas o teor de gordura naturalmente presente na carne. O teor de gordura, bem como a sua
335 composição, difere conforme o corte cárneo em questão, pois variam de acordo com o teor de
336 colesterol e a relação entre gorduras saturadas e insaturadas presentes no tecido adiposo em

337 cada região anatômica do animal (Xu *et al.*, 2022). Além disso, produtos cárneos frescos e
338 cozidos possuem teores mais baixos de gordura quando comparados aos demais, devido ao
339 maior conteúdo de água em sua composição (Halagarda; Wójciak, 2022). Segundo Cartoni
340 Mancinelli *et al.* (2020), o processo de cozimento da carne reduz seu teor de gorduras através
341 da degradação de ácidos graxos insaturados, mantendo constante o teor de gorduras saturadas.

342

343 **4 CONCLUSÃO**

344

345 Os resultados deste estudo demonstraram que os grupos de produtos que possuem
346 maior quantidade de gorduras totais e saturadas são bacon, salame e copa, que também são os
347 grupos com maior porcentagem de produtos classificados como alto em gorduras totais e
348 saturadas. Os grupos com os menores teores de gorduras totais e saturadas foram lombo,
349 apresuntado e embutido cozido. Apesar da maioria dos produtos ter se classificado como
350 médio em gorduras totais e saturadas, é preocupante a quantidade de produtos altos em
351 gorduras totais e principalmente em gorduras saturadas. É importante ressaltar que ainda é
352 muito pequena a quantidade de produtos cárneos reduzidos em gordura disponível no
353 mercado, apesar de já existirem alternativas para redução do teor de gorduras nestes
354 alimentos. Diante disso, recomenda-se consumir produtos cárneos moderadamente, a fim de
355 evitar o excesso de gorduras totais e saturadas na dieta. É necessário ainda que a indústria se
356 alie à pesquisa para desenvolver e lançar no mercado produtos cárneos reformulados como
357 uma alternativa mais saudável.

358

359 **Contribuição dos autores**

360 **Camila Cristina Avelar de Sousa:** conceitualização, metodologia, investigação,
361 desenvolvimento dos experimentos, coleta e processamento dos dados. **Luccas de Jesus**
362 **Pereira dos Santos:** conceitualização, metodologia, investigação, desenvolvimento dos
363 experimentos, coleta e processamento dos dados. **Carlos Pasqualin Cavalheiro:**
364 conceitualização, metodologia, validação, revisão e edição da escrita, supervisão e
365 administração do projeto. **Maurício Costa Alves da Silva:** conceitualização, metodologia,
366 validação, revisão e edição da escrita, supervisão e administração do projeto.

367

368 **Conflitos de interesse**

369 Os autores declaram não haver conflitos de interesse quanto ao teor da pesquisa
370 descrita, à publicação dos resultados e questões financeiras.

371

372 **Agradecimentos**

373 Os autores agradecem ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do
374 Estado da Bahia (FAPESB) à Camila Cristina Avelar de Sousa (nº do processo:
375 BOL0704/2021) e ao LabCarne pelo suporte.

376

377 **Referências**

378

379 Anastácio, C. O. A., Oliveira, J. M., Moraes, M. M., Damião, J. J., Castro, I. R. R. (2020).
380 Perfil nutricional de alimentos ultraprocessados consumidos por crianças no Rio de Janeiro.
381 **Revista de Saúde Pública**, 54(89). <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001752>

382

383 Appannah, G., Pot, G. K., Huang, R. C., Oddy, W. H., Beilin, L. J., Mori, T. A., Jebb, S. A.,
384 Ambrosini, G. L. (2015). Identification of a dietary pattern associated with greater
385 cardiometabolic risk in adolescence. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**,
386 25, 643–650. <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2015.04.007>

387

388 Astrup, A., Magkos, F., Bier, D. M., Brenna, T., Otto, M. C. O., Hill, J. O., King, J. C.,
389 Mente, A., Ordovas, J. M., Volek, J. S., Yusuf, S., Krauss, R. M. (2020). Saturated Fats and
390 Health: A Reassessment and Proposal for Food-Based Recommendations. JACC State-of-the-
391 Art Review. **Journal of the American College of Cardiology**, 76(7), 844–857.
392 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.05.077>

393

394 Aued-Pimentel, S., Kus-Yamashita, M. M. M. (2021). Analysis of the fat profile of
395 industrialized food in Brazil with emphasis on trans-fatty acids. **Journal of Food**
396 **Composition and Analysis**, 97, Article 103799. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103799>

397

398 Baggio, S. R., Bragagnolo, N. (2006). Cholesterol oxide, cholesterol, total lipid and fatty acid
399 contents in processed meat products during storage. **LWT – Food Science and Technology**,
400 39, 513–520. <https://doi:10.1016/j.lwt.2005.03.007>

401

402 Barretto, T. L., Bellucci, E. R. B., Barbosa, R. D., Pollonio, M. A. R., Romero, J. T., Barretto,
403 A. C. S. (2020). Impact of ultrasound and potassium chloride on the physicochemical and

404 sensory properties in low sodium restructured cooked ham. **Meat Science**, 165, Article
405 108130. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108130>

406

407 Baune, M.-C., Jeske, A.-L., Profeta, A., Smetana, S., Broucke, K., Royen, G. V., Gibis, M.,
408 Weiss, J., Terjung, N. (2021). Effect of plant protein extrudates on hybrid meatballs –
409 Changes in nutritional composition and sustainability. **Future Foods**, 4, Article 100081.
410 <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100081>

411

412 Brasil (2000a). Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa
413 Agropecuária. Instrução normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos
414 Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de
415 Linguiça e de Salsicha. **Diário Oficial da União**, Brasília, Brasil.

416

417 Brasil (2000b). Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa
418 Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Aprova os Regulamentos
419 Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de
420 Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **Diário Oficial da União**, Brasília,
421 Brasil.

422

423 Brasil (2000c). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa
424 Agropecuária. Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000. Aprova os Regulamentos
425 Técnicos de Identidade e Qualidade de Patê, de Bacon ou Barriga Defumada e de Lombo
426 Suíno. **Diário Oficial da União**, Brasília, Brasil.

427

428 Brasil (2000d). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa
429 Agropecuária. Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000. Aprova os Regulamentos
430 Técnicos de Identidade e Qualidade de Copa, de Jerked Beef, de Presunto tipo Parma, de
431 Presunto Cru, de Salame, de Salaminho, de Salaminho tipo Alemão, de Salame tipo Calabrês,
432 de Salame tipo Friolano, de Salame tipo Napolitano, de Salame tipo Hamburguês, de Salame
433 tipo Italiano, de Salame tipo Milano, de Linguiça Colonial e Pepperoni. **Diário Oficial da**
434 **União**, Brasília, Brasil.

435

- 436 Brasil (2014). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção
437 Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2 ed., 156 p. Brasília, Ministério da
438 Saúde.
- 439
- 440 Brasil (2020). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria
441 Colegiada. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos
442 técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial**
443 **da União**, Brasília, Brasil.
- 444
- 445 Brasil, T. A., Capitani, C. D., Takeuchi, K. P., Ferreira, T. A. P. C. (2015). Physical, chemical
446 and sensory properties of gluten-free kibbeh formulated with millet flour (*Pennisetum*
447 *glaucum* (L.) R. Br.). **Food Science and Technology**, 35(2), 361-367.
448 <http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.6564>
- 449
- 450 Cardona, M., Gorrioz, A., Barat, J. M., Fernández-Segovia, I. (2020). Perception of fat and
451 other quality parameters in minced and burger meat from Spanish consumer studies. **Meat**
452 **Science**, 166, Article 108138. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108138>
- 453
- 454 Cartoni Mancinelli, A., Silletti, E., Mattioli, S., Dal Bosco, A., B. Sebastiani, B., L.
455 Menchetti, L., Koot, A., Van Ruth, S., C. Castellini (2021). Fatty acid profile, oxidative
456 status, and content of volatile organic compounds in raw and cooked meat of different chicken
457 strains. **Poultry Science**, 100, 1273–1282. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.10.030>
- 458
- 459 Choi, E., Kim, B. H. (2020). A comparison of the fat, sugar, and sodium contents in ready-to-
460 heat type home meal replacements and restaurant foods in Korea. **Journal of Food**
461 **Composition and Analysis**, 92, Article 103524. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103524>
- 462
- 463 Correia, R. T. P., Biscontini, T. M. B. (2003). Influência da dessalga e cozimento sobre a
464 composição química e perfil de ácidos graxos de charque e jerked beef. **Ciência e Tecnologia**
465 **de Alimentos**, 23(1), 38-42. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612003000100009>
- 466
- 467 Department of Health, Food Standards Agency (2016). Llywodraeth Cymru Welsh
468 Government, Food Standards Scotland Inbhe Bìdh Alba. **Guide to creating a front of Pack**

- 469 **(FoP) nutrition label for pre-packed products sold through retail outlets.** Food Standards
470 Agency.
471
- 472 Ferrinho, A. M., Nassu, R. T., Aldai, N., Bravo-Lamas, L., Furlan, M. L. N., Toda, B. M.,
473 Utembergue, B. L., Rezende, R. G., Mueller, L. F., Furlan, J. J. M., Zanata, M., Baldi, F.,
474 Pereira, A. S. C. (2018). Whole cottonseed, vitamin E and finishing period affect the fatty
475 acid profile and sensory traits of meat products from Nellore cattle. **Meat Science**, 138, 15–
476 22. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.12.002>
477
- 478 FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2010). **Fats and Fatty**
479 **Acids in Human Nutrition: Report of an Expert Consultation.** FAO Food and Nutrition,
480 Rome.
481
- 482 Fuentes, V., Ventanas, J., Morcuende, D., Ventanas, S. (2013). Effect of intramuscular fat
483 content and serving temperature on temporal sensory perception of sliced and vacuum
484 packaged dry-cured ham. **Meat Science**, 93, 621–629.
485 <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.11.017>
486
- 487 Gamero-Negrón, R., Pulgar, J. S., García, C. (2015). Immune-spaying as an alternative to
488 surgical spaying in Iberian × Duroc females: Effect on quality characteristics and fatty acid
489 profile in dry-cured shoulders and loins. **Meat Science**, 104, 52–57.
490 <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.01.007>
491
- 492 Gibbs, R. A., Rymer, C., Givens, D. I. (2013). Fatty acid composition of cooked chicken meat
493 and chicken meat products as influenced by price range at retail. **Food Chemistry**, 138,
494 1749–1756. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.11.002>
495
- 496 Goethals, S., Van Hecke, T., Vossen, E., Vanhaecke, L., Van Camp, J., De Smet, S. (2020).
497 Commercial luncheon meat products and their in vitro gastrointestinal digests contain more
498 protein carbonyl compounds but less lipid oxidation products compared to fresh pork. **Food**
499 **Research International**, 136, Article 109585. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109585>
500
- 501 Grela, E. R., Świątkiewicz, M., Florek, M., Wojtaszewska, I. (2020). Impact of milk thistle
502 (*Silybum marianum* L.) seeds in fattener diets on pig performance and carcass traits and fatty

- 503 acid profile and cholesterol of meat, backfat and liver. **Livestock Science**, 239, Article
504 104180. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104180>
505
- 506 Halagarda, M., Wójciak, K. M. (2022). Health and safety aspects of traditional European meat
507 products. A review. **Meat Science**, 184, Article 108623.
508 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108623>
509
- 510 Hygreeva, D., Pandey, M. (2016). Novel approaches in improving the quality and safety
511 aspects of processed meat products through high pressure processing technology - a review.
512 **Trends in Food Science & Technology**, 54, 175–185. [https://doi.](https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.06.002)
513 [org/10.1016/j.tifs.2016.06.002](https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.06.002)
514
- 515 Kim, T.-K., Yong, H.-I., Jung, S., Kim, Y.-B., Choi, Y.-S. (2020). Effects of replacing pork
516 fat with grape seed oil and gelatine/alginate for meat emulsions. **Meat Science**, 163, Article
517 108079. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108079>
518
- 519 Liu, S., Wang, G., Xia, Z., Pu, Y., Ge, C., Liao, G. (2019). ¹H-NMR-based water-soluble low
520 molecular weight compound characterization and free fatty acid composition of five kinds of
521 Yunnan dry-cured hams. **LWT - Food Science and Technology**, 108, 174–182.
522 <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.03.043>
523
- 524 López-Pedrouso, M., Lorenzo, J. M., Gullón, B., Campagnol, P. C. B., Franco, D. (2021).
525 Novel strategy for developing healthy meat products replacing saturated fat with oleogels.
526 **Current Opinion in Food Science**, 40, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.06.003>
527
- 528 Lucarini, M., Durazzo, A., Sánchez del Pulgar, J., Gabrielli, P., Lombardi-Boccia, G. (2018).
529 Determination of fatty acid content in meat and meat products: The FTIR-ATR approach.
530 **Food Chemistry**, 267, 223–230. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.042>
531
- 532 Machado, A. M., De Paula, H., Cardoso, L. D., Costa, N. M. B. (2015). Effects of brown and
533 golden flaxseed on the lipid profile, glycemia, inflammatory biomarkers, blood pressure and
534 body composition in overweight adolescents. **Nutrition**, 31, 90–96.
535 <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2014.05.002>
536

- 537 Nieto, G., Lorenzo, J. M. (2021). Use of olive oil as fat replacer in meat emulsions. **Current**
538 **Opinion in Food Science**, 40, 179–186. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.04.007> 2214-
539 7993
540
- 541 Ortiz, A., Gonzalez, E., García-Torres, S., Gaspar, P., Tejerina, D. (2021). Do animal
542 slaughter age and pre-cure freezing have a significant impact on the quality of Iberian dry-
543 cured pork loin? **Meat Science**, 179, Article 108531.
544 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108531>
545
- 546 Parunovic, N., Petrovic, M., Djordjevic, V. Petronijevic, R., Lakicevic, B., Petrovic, Z., Savic,
547 R. (2015). Cholesterol content and fatty acids composition of Mangalitsa pork meat. **Procedia**
548 **Food Science**, 5, 215 – 218. <http://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.09.021>
549
- 550 Patton, B. S., Huff-Lonergan, E., Honeyman, M. S., Kerr, B. J., Lonergan, S. M. (2008).
551 Effects of space allocation within a deep-bedded finishing system on pig growth performance,
552 fatty acid composition and pork quality. **Animal**, 2(3), 471–478.
553 <http://doi.org/10.1017/S1751731107001280>
554
- 555 Paula, M. M. O., Haddad, G. B. S., Rodrigues, L. M., Benevenuto Júnior, A. A., Ramos, A. L.
556 S., Ramos, E. M. (2019). Effects of PSE meat and salt concentration on the technological and
557 sensory characteristics of restructured cooked hams. **Meat Science**, 152, 96–103.
558 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.02.020>
559
- 560 Pérez-Palacios, T., Ruiz, J., Ferreira, I. M. P. L. V. O., Petisca, C., Antequera, T. (2012).
561 Effect of solvent to sample ratio on total lipid extracted and fatty acid composition in meat
562 products within different fat content. **Meat Science**, 91, 369–373.
563 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.02.021>
564
- 565 Rezende, L. F. M., Azeredo, C. M., Canella, D. S., Luiz, O. C., Levy, R. B., Eluf-Neto, J.
566 (2016). Coronary heart disease mortality, cardiovascular disease mortality and all-cause
567 mortality attributable to dietary intake over 20 years in Brazil. **International Journal of**
568 **Cardiology**, 217, 64–68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.04.176>
569

- 570 Ritter, J. d. A., Cureau, F. V., Ronca, D. B., Blume, C. A., Teló, G. H., Camey, S. A.,
571 Carvalho, K. M. B., Schaan, B. D. (2021). Association between diet quality index and
572 cardiometabolic riskfactors in adolescents: Study of Cardiovascular Risks in Adolescents
573 (ERICA). **Nutrition**, 90, Article 111216. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111216>
574
- 575 Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J. H. Y., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P.
576 M., Miller, M., Rimm, E. B., Rudel, L. L., Robinson, J. G., Stone, N. J., Van Horn, L. V.
577 (2017). Dietary fats and cardiovascular disease: A presidential advisory from the American
578 Heart Association. **Circulation**, 136(3), e1–e23.
579 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000510>
580
- 581 Salvá, B. K., Fernández-Diez, A., Ramos, D. D., Caro, I., Mateo, J. (2012). Chemical
582 composition of alpaca (*Vicugna pacos*) charqui. **Food Chemistry**, 130, 329–334.
583 <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.046>
584
- 585 Schmiele, M., Mascarenhas, M. C. C. N., Barretto, A. C. S., Pollonio, M. A. R. Dietary fiber
586 as fat substitute in emulsified and cooked meat model system. **LWT - Food Science and**
587 **Technology**, 61, 105–111, 2015.
588
- 589 Shi, S., Kong, B., Wang, Y., Liu, Q., Xia, X. (2020). Comparison of the quality of beef jerky
590 processed by traditional and modern drying methods from different districts in Inner
591 Mongolia. **Meat Science**, 163, Article 108080. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108080>
592
- 593 Souto, V. O., Santos, M. M. F., Lima, D. A. S., Florentino, G. I. B., Galvao, M. S., Bezerra,
594 T. K. A., Madruga, M. S., Silva, F. A. P. (2021). Olive oil-in-water emulsion as a source of
595 desirable fatty acids in free-range “Caipira” chicken ham. **LWT – Food Science and**
596 **Technology**, 144, Article 111216. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111216>
597
- 598 Tiensa, B. E., Barbut, S., Marangoni, A. G. (2017). Influence of fat structure on the
599 mechanical properties of commercial pate products. **Food Research International**, 100, 558–
600 565. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.051>
601
- 602 Torres, R. N. S., Bertoco, J. P. A., Arruda, M. C. G., Coelho, L. M., Paschoaloto, J. R.,
603 Ezequiel, J. M. B., Almeida, M. T. C. (2021). The effect of dietary inclusion of crude glycerin

- 604 on performance, ruminal fermentation, meat quality and fatty acid profile of beef cattle: Meta-
605 analysis. **Research in Veterinary Science**, 140, 171–184.
606 <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.08.019>
607
- 608 Tseng, M., Neill, D. B., Teaford, S. F., Nazmi, A. (2018). Alternative My Plate Menus:
609 Effects of Ultra-Processed Foods on Saturated Fat, Sugar, and Sodium Content. **Journal of**
610 **Nutrition Education and Behavior**, 50(3), 258–267.
611 <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.10.009>
612
- 613 Viola, P. C. A. F., Carvalho, C. A., Bragança, M. L. B. M., França, A. K. T. C., Alves, M. T.
614 S. S. B., Silva, A. A. M. (2020). High consumption of ultra-processed foods is associated with
615 lower muscle mass in Brazilian adolescents in the RPS birth cohort. **Nutrition**, 79-80, Article
616 110983. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110983>
617
- 618 World Health Organization (2021). WHO list of priority medical devices for management of
619 cardiovascular diseases and diabetes. **WHO medical device technical series**, Geneva.
620
- 621 Xu, Y., Xie, X., Zhang, W., Yan, H., Peng, Y., Jia, C., Li, M., Qi, J., Xiong, G., Xu, X., Zhou,
622 G. (2022). Effect of stewing time on fatty acid composition, textural properties and
623 microstructure of porcine subcutaneous fat from various anatomical locations. **Journal of**
624 **Food Composition and Analysis**, 105, Article 104240.
625 <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104240>

626 Tabela 1

627 Valores de gorduras totais e gorduras saturadas (g/100 g) coletados dos sites distribuídos por grupo de produto cárneo.

Grupo	N	Gorduras totais (g gordura/100 g)			Gorduras saturadas (g gordura/100 g)		
		Me (Q1;Q3)	Mín.	Máx.	Me (Q1;Q3)	Mín.	Máx.
Bacon	58	35,33 ^a (21,75;46,00)	1,50	80,00	12,50 ^a (6,94;18,25)	0,00	42,00
Salame	104	26,00 ^a (23,75;30,00)	8,00	46,00	9,75 ^a (7,00;11,50)	2,24	14,00
Copa	15	22,00 ^{ab} (20,00;30,00)	6,24	36,00	9,25 ^a (7,75;11,50)	1,00	17,60
Salgado	79	19,00 ^{bc} (13,00;24,00)	4,00	43,33	6,70 ^b (4,20;8,20)	1,00	20,00
Linguiça	307	18,80 ^{bc} (13,40;26,00)	1,50	68,00	6,38 ^b (4,14;8,00)	1,00	11,13
Salsicha	98	17,80 ^{bc} (15,00;20,00)	6,00	32,31	6,25 ^b (4,50;8,60)	0,00	26,67
Mortadela	128	17,50 ^{bc} (14,00;21,69)	1,33	32,50	6,00 ^b (4,92;10,83)	1,00	23,33
Hambúrguer	61	16,25 ^c (12,50;19,27)	2,75	23,21	6,00 ^b (4,75;8,00)	2,00	14,00
Jerked beef	18	16,00 ^{cd} (10,67;17,75)	3,33	28,00	5,75 ^{bc} (4,59;6,25)	4,38	6,25
Patê	38	15,00 ^{cd} (11,75;21,75)	4,00	40,00	5,50 ^{bc} (4,88;10,25)	0,00	16,00
Fiambre	24	12,13 ^{de} (8,75;13,46)	2,50	16,50	5,50 ^{bc} (4,75;7,44)	0,33	15,00
Empanado	77	12,00 ^{de} (9,17;14,31)	1,15	21,00	4,06 ^{bcd} (2,81;6,63)	2,25	7,50
Kibe	4	11,63 ^{def} (10,41;14,72)	10,00	15,75	3,67 ^{cd} (2,50;5,00)	0,00	6,75
Carne temperada	335	9,25 ^{def} (4,20;13,00)	0,00	44,00	3,62 ^d (2,87;4,62)	0,40	10,00
Almôndega	8	9,06 ^{def} (7,63;16,88)	6,75	17,50	2,90 ^{de} (2,33;5,67)	1,00	17,00
Presunto	116	7,35 ^{ef} (2,75;14,00)	1,25	30,00	2,73 ^{de} (1,40;4,60)	0,00	14,80
Charque	7	6,67 ^{ef} (6,33;16,67)	3,33	28,00	2,50 ^{de} (1,00;5,00)	0,00	10,00
Lombo	54	5,35 ^f (3,35;7,68)	0,60	23,40	2,00 ^{def} (1,50;3,00)	0,00	13,00
Apresuntado	33	5,33 ^f (4,13;7,50)	3,00	37,50	2,00 ^{ef} (1,24;2,56)	0,00	8,30
Embutido cozido	36	2,04 ^g (1,25;7,81)	0,00	60,00	0,50 ^f (0,35;1,75)	0,00	13,40
Total	1600	14,80 (8,42;22,00)	0,00	80,00	5,00 (2,67;8,00)	0,00	42,00

628 Me – mediana; Q1 – primeiro quartil; Q3 – terceiro quartil; Min. – mínimo; Máx. – máximo. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença
629 significativa ($p \leq 0,05$).

630 Tabela 2

631 Classificação dos grupos de produtos cárneos quanto ao conteúdo de gorduras totais e gorduras saturadas.

Produto cárneo	N	Gorduras totais			Gorduras saturadas		
		Baixo ≤ 3,0 g/100 g n (%)	Médio 3,1 – 17,5 g/100 g n (%)	Alto ≥ 17,6 g/100 g n (%)	Baixo ≤ 1,5 g/100 g n (%)	Médio 1,6 – 6,0 g/100 g n (%)	Alto ≥ 6,1 g/100 g n (%)
Bacon	58	2 (3,4%)	7 (12,1%)	49 (84,5%)	3 (5,2%)	9 (15,5%)	46 (79,3%)
Salame	104	0 (0,0%)	3 (2,9%)	101 (97,1%)	1 (0,9%)	6 (5,8%)	97 (93,3%)
Copa	15	0 (0,0%)	2 (13,3%)	13 (86,7%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	14 (93,3%)
Salgado	79	0 (0,0%)	33 (41,8%)	46 (58,2%)	1 (1,3%)	31 (39,2%)	47 (59,5%)
Linguiça	307	3 (1,0%)	125 (40,7%)	179 (58,3%)	7 (2,3%)	139 (45,3%)	161 (52,4%)
Salsicha	98	0 (0,0%)	47 (48,0%)	51 (52,0%)	0 (0,0%)	58 (59,2%)	40 (40,8%)
Mortadela	128	2 (1,6%)	63 (49,2%)	63 (49,2%)	3 (2,4%)	73 (57,0%)	52 (40,6%)
Hambúrguer	61	1 (1,6%)	38 (62,3%)	22 (36,1%)	2 (3,3%)	26 (42,6%)	33 (54,1%)
Jerked beef	18	0 (0,0%)	13 (72,2%)	5 (27,8%)	1 (5,5%)	10 (55,6%)	7 (38,9%)
Patê	38	0 (0,0%)	24 (63,2%)	14 (36,8%)	1 (2,6%)	22 (57,9%)	15 (39,5%)
Fiambre	24	2 (8,3%)	22 (91,7%)	0 (0,0%)	2 (8,3%)	20 (83,4%)	2 (8,3%)
Empanado	77	2 (2,6%)	71 (92,2%)	4 (5,2%)	6 (7,8%)	70 (90,9%)	1 (1,3%)
Kibe	4	0 (0,0%)	4 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (50,0%)	2 (50,0%)
Carne temperada	335	62 (18,5%)	231 (69,0%)	42 (12,5%)	95 (28,4%)	186 (55,5%)	54 (16,1%)
Almôndega	8	0 (0,0%)	8 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	6 (75,0%)	2 (25,0%)
Presunto	116	36 (31,0%)	71 (61,2%)	9 (7,8%)	51 (44,0%)	47 (40,5%)	18 (15,5%)
Charque	7	0 (0,0%)	6 (85,7%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	5 (71,4%)	1 (14,3%)
Lombo	54	11 (20,3%)	42 (77,8%)	1 (1,9%)	18 (33,3%)	33 (61,1%)	3 (5,6%)
Apresuntado	33	3 (9,1%)	28 (84,8%)	2 (6,1%)	11 (33,3%)	21 (63,6%)	1 (3,1%)
Embutido cozido	36	23 (63,9%)	9 (25,0%)	4 (11,1%)	26 (72,2%)	7 (19,5%)	3 (8,3%)
Total	1600	147 (9,2%)	847 (52,9%)	606 (37,9%)	229 (14,3%)	772 (48,3%)	599 (37,4%)

632

633 Tabela 3

634 Valores de gorduras totais e gorduras saturadas (g/100 g) separados por tipo de produto cárneo.

Produto cárneo	N	Gorduras totais			Gorduras saturadas		
		Me (Q1;Q3)	Mín.	Máx.	Me (Q1;Q3)	Mín.	Máx.
Defumado	58	35,33 ^a (21,75;46,00)	1,50	80,00	12,50 ^a (6,94;18,25)	0,00	42,00
Fermentado	105	26,00 ^a (23,68;30,00)	8,00	46,00	9,00 ^a (7,63;11,50)	1,00	17,60
Salgado	79	19,00 ^b (13,00;24,00)	4,00	43,33	6,70 ^b (4,20;8,20)	1,00	20,00
Dessecado	69	16,25 ^{bc} (12,00;20,50)	1,25	36,67	6,00 ^b (4,38;8,13)	0,00	26,67
Curado	24	15,00 ^{bcd} (10,00;18,67)	2,50	30,00	5,88 ^{bcd} (3,75;7,50)	1,00	10,00
Cozido	664	14,50 ^{cd} (8,00;20,00)	0,00	68,00	4,79 ^{cd} (2,50;7,25)	0,00	23,60
Frescal	601	12,00 ^d (6,15;17,17)	0,00	44,00	4,00 ^d (2,00;6,20)	0,00	16,80
Total	1600	14,80 (8,42;22,00)	0,00	80,00	5,00 (2,67;8,00)	0,00	42,00

635 Me – mediana; Q1 – primeiro quartil; Q3 – terceiro quartil; Min. – mínimo; Máx. – máximo. Diferentes letras na mesma coluna indicam diferença significativa ($p \leq$
636 0,05).