



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Universidade de Brasília



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA**

**UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
DOUTORAMENTO EM SEGURANÇA ALIMENTAR**

**PRISCILA DINAH LIMA OLIVEIRA P. DE ARAÚJO**

**CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR SOBRE O  
PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS**

**Orientadoras:** Prof. Doutora Wilma Maria Coelho  
Araújo.

Prof. Doutora Maria João Fraqueza.

*“Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, do Departamento de Nutrição, Universidade de Brasília, bem como à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade de Lisboa, em cumprimento aos requisitos exigidos para obtenção do grau de Doutora.”*

**2023**

PRISCILA DINAH LIMA OLIVEIRA P. DE ARAÚJO

**CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR SOBRE O  
PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, do Departamento de Nutrição, Universidade de Brasília, bem como à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade de Lisboa, em cumprimento aos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Doutora.

**Orientadoras:** Prof. Dra. Wilma Maria Coelho Araújo. Prof. Dra. Maria João Fraqueza

2023

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o conhecimento dos consumidores sobre processamento de alimentos e sua aceitação sobre alimentos processados. Para isso, uma ferramenta psicométrica foi elaborada e validado entre o público brasileiro (n=200). Para avaliar a concordância entre os juízes e a equivalência do instrumento, o Coeficiente de Kendall (W), AC2 de Gwet e o Kappa de Fleiss foram calculados. Para a qualidade psicométrica do instrumento, os pressupostos e evidências foram avaliadas por meio da análise fatorial exploratória (AFE). A confiabilidade do instrumento foi avaliada com base na consistência interna, obtida através do coeficiente Alpha de Cronbach. O instrumento foi posteriormente aplicado num estudo transcultural no Brasil e Portugal, tendo sido validado por meio do processo de *back-translation* e método Delphi Experts (n=22). Alfa de Cronbach e Ômega de McDonalds foram calculados. Paralelamente, objetivou-se compreender os principais fatores que afetam a percepção dos consumidores sobre a qualidade da carne e produtos cárneos. Para isto, foi elaborada uma revisão bibliográfica. O instrumento totalizou 37 itens aprovados ( $W > 0,8$ ) e apresentou fortes evidências de validade. Foi encontrada forte concordância entre os juízes (AC2 de Gwet = 0,96 [clareza] e 0,81 [pertinência]), com o Kappa de Fleiss equivalente a 0,78, indicando uma concordância quase perfeita. A análise fatorial exploratória encontrou seis fatores, denominados: conhecimento, percepção de saudabilidade, preferência por produtos naturais, percepção dos processos caseiros, confiança e aceitação. O Índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) encontrado foi de 0,90. O teste de esfericidade de Bartlett foi estatisticamente significativo ( $p < 0,001$ ). O instrumento final totalizou 34 itens. O Alfa de Cronbach foi de 0,92, indicando excelente confiabilidade. Após a aplicação, todos os itens apresentaram  $W > 0,8$ . O Alfa de Cronbach (0,82 – Brasil; 0,93 Portugal) e Ômega de McDonalds (0,72 – Brasil; 0,93 - Portugal) indicaram boa confiabilidade do instrumento. O estudo transcultural mostrou que os consumidores portugueses entendem o processamento de forma mais abrangente e aceitam mais alimentos processados do que os brasileiros, influenciados pela confiança nos órgãos reguladores e percepção de saudabilidade. Os consumidores brasileiros percebem o processamento de alimento atrelado às operações industriais e apresentam menor aceitação aos alimentos processados, influenciados pela preferência por produtos naturais e processos caseiros. Estas divergências culturais dão respaldo para fundamentar estratégias em cada país a fim de minimizar a assimetria de informação e promover uma alimentação mais consciente. A revisão de literatura sobre carnes e produtos cárneos mostraram que os fatores que afetam a qualidade nutricional, perigos químicos e biológicos, bem-estar animal, crenças e fraude podem afetar a percepção dos consumidores. Os consumidores percebem positivamente os atributos sensoriais e reconhecem o valor nutricional da carne, mesmo que ainda se mantenham preocupados com a gordura. O bem-estar animal e o impacto ambiental tornaram-se importantes impulsionadores do consumo percepção. A presença de aditivos químicos é uma grande preocupação. Informações recebidas pelos consumidores por meio de mídia influencia fortemente a percepção e o comportamento. A estigmatização negativa da carne e dos produtos derivados de seus processamentos geram crenças muitas vezes não baseadas cientificamente que moldam a percepção e aceitação do consumidor.

**Palavras-chave:** processamento de alimentos, aceitação, validação de instrumento, estudo transcultural, produtos cárneos.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate consumer knowledge about food processing and consumer acceptance of processed foods. For this, a psychometric tool was developed and validated among the Brazilian public (n=200). To assess the agreement between the judges and the equivalence of the instrument, Kendall's Coefficient (W), Gwet's AC2 and Fleiss' Kappa will be calculated. For the instrument's psychometric quality, assumptions and evidence were assessed using exploratory factor analysis (EFA). The instrument's reliability was assessed based on internal consistency, obtained through Cronbach's Alpha coefficient. The instrument was subsequently applied in a cross-cultural study in Brazil and Portugal and was validated through the back-translation process and the Delphi Experts method (n=22). Cronbach's Alpha and McDonald's Omega were calculated. A literature review was carried out to understand the main factors that affect consumers' perception of the quality of meat and meat products. The instrument developed showed strong evidence of validity. Strong agreement was found between the judges (AC2 of Gwet = 0.96 [clarity] and 0.81 [pertinence]), with Fleiss' Kappa equivalent to 0.78, indicating an almost perfect agreement. The instrument totaled 37 approved items (W>0.8). The exploratory factor analysis found six factors, namely: knowledge, perception of healthiness, preference for natural products, perception of homemade processes, trust and acceptance. The Kaiser-Meyer-Olkin Index (KMO) found was 0.90. Bartlett's sphericity test was statistically significant (p<0.001). The final instrument totaled 34 items. Cronbach's Alpha was 0.92, indicating excellent reliability. After application, all items presented W>0.8. Cronbach's Alpha (0.82 - Brazil; 0.93 Portugal) and McDonald's Omega (0.72 - Brazil; 0.93 - Portugal) indicated good instrument reliability. The cross-cultural study showed that Portuguese consumers understand processing more broadly and accept more processed foods than Brazilians, influenced by confidence in regulatory institutions and perception of healthiness. Brazilian consumers perceived food processing linked to industrial operations and have less acceptance of processed foods, influenced by the preference for natural products and homemade processes. These cultural divergences provide support to support strategies in each country in order to minimize information asymmetry and promote more conscious eating. The literature review on meat and meat products showed that factors that affect nutritional quality, chemical and biological risks, animal welfare, beliefs and fraud can affect consumers' perception. Consumers positively perceive the sensory attributes and recognize the nutritional value of meat, even if they are still concerned about fat. Animal welfare and environmental impact have become important drivers of perceived consumption. The presence of chemical additives is a major concern. Information received by consumers through the media strongly influences perception and behavior. The negative stigmatization of meat and products derived from its processing generate beliefs that are often not scientifically based and shape consumer perception and acceptance.

**Keywords:** food processing, acceptance, instrument validation, cross-cultural study, meat products.

**FICHA CATALOGRÁFICA**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA**

**UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
DOUTORAMENTO EM SEGURANÇA ALIMENTAR**

**BANCA EXAMINADORA**

**Professora Doutora Wilma Maria Coelho de Araújo  
(Presidente)**

**Professora Doutora Maria João Fraqueza  
(Presidente Cotutela)**

**Professora Doutora Cristina Mateus Alfaia  
(Examinadora)**

**Professor Doutor Luís Patarata  
(Examinador)**

**Professora Doutora Sandra Arruda  
(Examinadora)**

**Prof. Eliana dos Santos Ribeiro  
(Suplente)**

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b> .....	12
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
2.1 PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS .....	16
2.2 PRODUTOS CÁRNEOS PROCESSADOS .....	30
2.3 CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR .....	36
2.4 CONSTRUÇÃO DE ESCALA PSICOMÉTRICA .....	39
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	46
3.1 OBJETIVO GERAL .....	46
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	46
<b>4 MÉTODOS</b> .....	47
4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	47
4.2 <i>BRAINSTORMING</i> E TESTE PILOTO.....	47
4.3 VALIDAÇÃO ENTRE O PÚBLICO LEIGO.....	48
4.4 AVALIAÇÃO DOS JUÍZES.....	49
<b>4.4.1 Análise de Conteúdo</b> .....	49
<b>4.4.2 Análise Semântica</b> .....	51
4.5 AMOSTRA PARA APLICAÇÃO DA ESCALA DE CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR SOBRE O PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS (ECACPA) .....	51
4.6 TRADUÇÃO E VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO PARA PORTUGUÊS-PORTUGAL .....	52
<b>4.6.1 Tradução e retrotradução</b> .....	52
4.6.1.1 Tradução .....	52
4.6.1.2 Retrotradução.....	53
<b>4.6.2 Experts Comitee</b> .....	53
<b>4.6.3 Coleta e Validação do Instrumento em Portugal</b> .....	53
4.7 SUBMISSÃO AO COMITÊ DE ÉTICA .....	54
4.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO .....	54
<b>CAPÍTULO II</b> .....	57
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	57

<b><i>CAPÍTULO III</i></b> .....	58
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	58
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	60
<b>APÊNDICE A – ARTIGO SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO:</b> A Cross-cultural Study between Brazilian and Portuguese Consumers about Knowledge of Food Processing and Acceptance of Processed Food. ....	74
<b>APÊNDICE B – ARTIGO ORIGINAL:</b> Construction and validation of a scale to measure consumers knowledge of food processing and acceptance of processed food.....	105
<b>APÊNDICE C – ARTIGO ORIGINAL:</b> Understanding the main factors that influence consumer quality perception and attitude towards meat and processed meat products. ....	106

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Principais definições e descrições de processamento de alimentos (PA) e alimentos processados (AP).

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Classificação dos Alimentos de acordo com a literatura da Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Figura 2 - Classificação dos alimentos NOVA, de acordo com o “grau de processamento”.

Figura 3 - Organograma para elaboração da medida psicológica.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AP - Alimentos processados

APA - American Psychological Association

AFE - Análise fatorial exploratória

BCAA - Branched-chain amino acid

DOP - Denominação de Origem Protegida

EEB - Encefalopatia Espongiforme bovina

ECACPA - Escala de Conhecimento do Consumidor sobre o Processamento de Alimentos

IGP- Indicação Geográfica Protegida

KMO - Kaiser-Meyer-Olkin

PA - Processamento de alimentos

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

MMP - Minimamente processados

## **ESTRUTURA DA TESE**

A tese está estruturada em três capítulos. O Capítulo 1 apresenta introdução, referencial teórico, objetivos e materiais e métodos. O Capítulo 2, composto por resultados e discussão, expõe os três artigos resultantes desta pesquisa. Por fim, o Capítulo 3 expõe a conclusão do estudo e as referências.

## ***CAPÍTULO I***

### **1 INTRODUÇÃO**

O processamento de alimentos pode ser definido como qualquer procedimento que modifique as substâncias alimentares do seu estado natural, alterando suas propriedades para conservá-lo, melhorar sua qualidade ou torná-lo funcionalmente mais útil (DIETARY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2010; US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2011; INFOODS, 2015). Os métodos utilizados para preparar alimentos recém-colhidos ou abatidos para processamento posterior, para alterar o tamanho dos alimentos, para misturar ingredientes ou para separar os componentes dos alimentos são denominados operações unitárias e são essenciais à manipulação dos alimentos na indústria, nos serviços de alimentação ou em casa (FELLOWS 2006; FLOROS; NEWSOME; FISHER, 2010; AUGUSTIN et al., 2016).

Desde os tempos pré-históricos, o processamento dos alimentos foi fundamental à manutenção da oferta de alimentos à população. Fermentação, secagem, salga, defumação, aplicação de calor (tratamento térmico), refrigeração, elaboração de produtos açucarados, de conservas são alguns dos processos utilizados para conservar os alimentos desde a antiguidade. Tais métodos causam mudanças que podem resultar em características de qualidade positivas ou negativas (LI et al., 2019).

Embora, muitas pesquisas mostrem os aspectos negativos dos alimentos processados (degradação de nutrientes, elevado teor de açúcar, de sal, de gorduras nas formulações, presença de gorduras *trans*, entre outros), é relevante estabelecer uma visão equilibrada que inclua

também os benefícios do processamento, como a redução da população microbiana e o consequente aumento de vida útil, eliminação de toxinas, melhoramento da biodisponibilidade dos nutrientes, das características sensoriais e nutricionais, enriquecimento de produtos, elaboração de alimentos para fins especiais, de fórmulas para nutrição enteral e para lactentes, disponibilidade e distribuição de alimentos por um período maior e entre diferentes regiões, independentemente de sua proximidade ou não ao local de produção, entre outros aspectos (LI et al., 2019).

Muitos consumidores não percebem que quase todos os alimentos consumidos atualmente são processados. Muitas operações e técnicas performadas nas cozinhas domésticas, assim como em restaurantes são similares ao processamento de alimentos na indústria (AGUILERA et al., 2018; KNORR; AUGUSTIN, 2021). Estas operações, que transformam alimentos crus numa refeição visam exatamente melhorar a qualidade sensorial dos alimentos ou torná-los comestíveis. Esta impressão certamente se deve à desinformação que os levam a desenvolver conceitos negativos sobre a questão.

Para Dwyer et al. (2012), o processamento de alimentos historicamente garantiu e continuará a garantir o fornecimento de alimentos seguros e abundantes que proporcionarão benefícios significativos à saúde pública. A descaracterização de alimentos processados como artificial (não natural), inseguro e/ou nutricionalmente inadequado por alguns profissionais e pela mídia dificulta ainda mais a tarefa de motivar consumidores a comer de forma mais saudável e desafiadora (DWYER et al., 2012).

Mais recentemente, o processamento de alimento tem sido alvo de grande discussão ao redor do mundo. Isto porque o interesse científico estendeu-se da Ciência e Tecnologia de

Alimentos para o campo da saúde pública, relacionando aspectos negativos do processamento (BOTELHO; ARAÚJO; PINELI, 2018). Ainda mais recentemente, o sistema de classificação de alimentos NOVA (MONTEIRO et al., 2010; BRASIL, 2014), que passou a definir os alimentos de acordo com o “grau de processamento”, introduziu nesta discussão o termo “ultraprocessado”. Publicações recentes têm questionado a classificação NOVA devido às suas inconsistências (BOTELHO; ARAÚJO; PINELI, 2018; SADLER, 2021; FITZGERALD, 2023).

A influência das informações veiculadas e recebidas pelos consumidores pela mídia tem influenciado a sua percepção e conseqüente aceitação sobre o processamento de alimentos e alimentos processados (DWYER et al., 2012; ARAÚJO et al., 2022). Neste contexto, carnes e os produtos resultantes de seu processamento também têm tido sua saudabilidade questionada pelas informações veiculadas pela mídia, resultando em preocupações do consumidor quanto ao seu consumo (ARAÚJO et al., 2022).

Faz-se importante compreender o que os consumidores conhecem e têm percebido o processamento de alimentos e de que formas estes aspectos têm impactado na aceitação. São variados os fatores ligados à visão do consumidor, a exemplo das suas crenças, características pessoais, socioeconômicas e biológicas, bem como o componente cultural, que pode ser considerado um dos principais motivadores para a aceitação e tomada de decisão do consumidor (ALBUQUERQUE et al., 2019). Assim, estudos transculturais são ferramentas importantes para alcançar este objetivo (ARES, 2018).

Medir construtos como conhecimento e aceitação requer o uso de técnicas objetivas que possibilitem verificar itens como desejabilidade, simplicidade, clareza, relevância, precisão,

variedade, modalidade, tipicidade, credibilidade, amplitude, equilíbrio, de tal forma que se torne possível avaliar e validar os dados obtidos. Para esta finalidade, as escalas são uma importante ferramenta de avaliação e devem ser submetidas a um processo de validação (PASQUALI, 1998; RUSIN, 2018).

Bearth, Cousin e Siegrist (2014), ao investigarem a percepção dos consumidores sobre uma das facetas do processamento de alimentos, os aditivos alimentares, verificaram que as percepções de riscos e benefícios foram influenciadas pelo conhecimento dos consumidores sobre a regulação, sua confiança nos órgãos reguladores de alimentos, bem como em sua preferência e aceitação dos produtos. Cardello, Schutz e Lesher (2007) avaliaram a percepção dos consumidores sobre os alimentos processados por tecnologias emergentes e verificaram que a percepção dos riscos é determinante no sucesso de mercado, isto é, pelos consumidores, destas tecnologias.

O conhecimento e aceitação dos consumidores sobre o processamento de alimentos pode estar também relacionado à sua percepção sobre a naturalidade dos alimentos (SANCHEZ-SILES et al., 2019). Rozin e colaboradores (2005), por exemplo, identificaram que o processamento de alimentos, assim como tecnologias empregadas em toda a cadeia de produção de alimentos, a exemplo das tecnologias de melhoramento genético, influenciaram a percepção natural dos produtos alimentares (ROZIN et al, 2005; 2006; ROZIN et al., 2004, 2012). Deste modo, conhecer a relação entre percepção dos consumidores sobre a naturalidade de alimentos e processamento é útil para o entendimento de sua visão e escolhas alimentares.

Nenhum estudo anterior desenvolveu um instrumento para avaliar o conhecimento do consumidor sobre processamento de alimentos e suas dimensões entre consumidores brasileiros e portugueses, justificando assim, diante escassez de produção de pesquisas, o presente estudo.

No modelo deste trabalho, a hipótese é a de que o conhecimento equivocado do consumidor sobre o processamento de alimentos, aliada a outros fatores, como naturalidade, percepção de saudabilidade e confiança levam a uma menor aceitação aos alimentos processados.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS**

Alimento é toda substância ou mistura de substâncias, no estado sólido, líquido, pastoso ou qualquer outra forma adequada, destinadas a fornecer ao organismo humano os elementos normais à sua formação, manutenção e desenvolvimento. No Brasil, o Decreto-Lei nº 986/1969, e suas alterações, estabelece ainda a definição de matéria-prima alimentar, alimento *in natura*, alimento enriquecido, alimento dietético, alimento de fantasia ou artificial, alimento irradiado, aditivo intencional, produto alimentício, entre outros itens (BRASIL, 1969).

O processamento de alimentos tem sido definido de variadas maneiras na literatura científica, guias alimentares e órgãos oficiais (SADLER et al., 2022). A Tabela 1 mostra as principais definições e descrições sobre processamento de alimentos e alimentos processados.

Apesar das variações, de modo convencional, na Ciência e Tecnologia de Alimentos, a maioria das definições concordam que o processamento de alimentos pode ser entendido como

qualquer mudança intencional em um alimento a partir de seu estado original para apresentá-lo para consumo (FLOROS et al., 2010; JOARDDER; MASUD , 2019). Também pode ser definido como qualquer mudança provocada por uma agente físico ou químico em um alimento que ocorra entre o ponto de origem e sua disponibilidade para consumo, com o objetivo de garantir a segurança ao consumidor e ampliar a vida útil do produto (FLOROS; NEWSOME; FISHER, 2010; POTI et al. 2015; INFOODS, 2015).

<b>Organização ou entidade</b>	<b>Definição de processamento de alimentos ou alimentos processados</b>	<b>Notas ou descrições</b>
Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2004)	Processamento de Alimentos é qualquer modificação feita em um alimento para mudar a sua qualidade alimentar ou prazo de validade.	PA envolve a aplicação de ciência e tecnologia: (1) para conservar ou inibir a deterioração, (2) para manter ou melhorar a alimentação e a qualidade dos alimentos, (3) fornecer uma variedade de produtos para consumidores de várias etnias e necessidades nutricionais, (4) reduzir o desperdício ao longo da cadeia alimentar
Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA, 2002)	AP é definido junto à definição de alimento: Alimento é qualquer substância ou produto processado, parcialmente processado ou não processado, destinado a ser ou razoavelmente esperado que seja ingerido por seres humanos.	O PA se aplica a todas as etapas da produção, processamento e distribuição de alimentos.

Serviço Nacional de Saúde do Reino Unido (NHS, 2017)	AP é qualquer alimento que tenha sido modificado de seu estado natural de alguma forma, seja por segurança ou comodidade.	-
Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2014)	AP é qualquer matéria-prima agrícola crua que tenha sido submetido a lavagem, limpeza, moagem, corte, picagem, aquecimento, pasteurização, branqueamento, cozimento, enlatamento, congelamento, secagem, desidratação, mistura, embalagem ou outros procedimentos que modifiquem o alimento de seu estado natural.  Alimentos minimamente processados (MPF) são definidos como aqueles que retêm a maior parte de suas propriedades físicas, químicas, sensoriais e nutricionais inerentes.	Inclui ingredientes e aditivos como conservantes, sabores e nutrientes.  O USDA comenta que processos ou aditivos podem reduzir, aumentar ou deixar inalteradas as características nutricionais da matéria-prima agrícola.
US Food and Drug Administration (FDA, 2010)	Similar ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos	-
Food Standard Australia New Zealand (FSANZ, 2001)	Similar ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos	-
Conselho Europeu de Informação Alimentar (EUFIC, 2023)	Processamento de Alimentos é qualquer método usado para transformar alimentos frescos em produtos alimentícios. Isso pode envolver uma ou mais etapas. Inclui a adição de componentes aos alimentos, por ex. para prolongar a vida de prateleira, ou	-

	adicionar vitaminas e minerais para melhorar a qualidade nutricional dos alimentos (fortificação).	
Conselho Internacional de Informação Alimentar (IFIC, 2010)	PA é qualquer mudança intencional em um alimento.	O PA pode ser simples, como por exemplo, congelamento ou secagem, ou complexo com muitos processos e ingredientes.

**Tabela 1.** Principais definições e descrições de processamento de alimentos (PA) e alimentos processados (AP). Baseada em Jones (2019).

A modificação do alimento por meio da redução do tamanho das partículas, bem como a mistura, resfriamento, congelamento, tratamento térmico como pasteurização, esterilização, armazenamento, fermentação, adição de açúcar, adição de sal, embalagem são alguns dos procedimentos aplicados para tal fim (FLOROS; NEWSOME; FISHER, 2010; POTI et al. 2015).

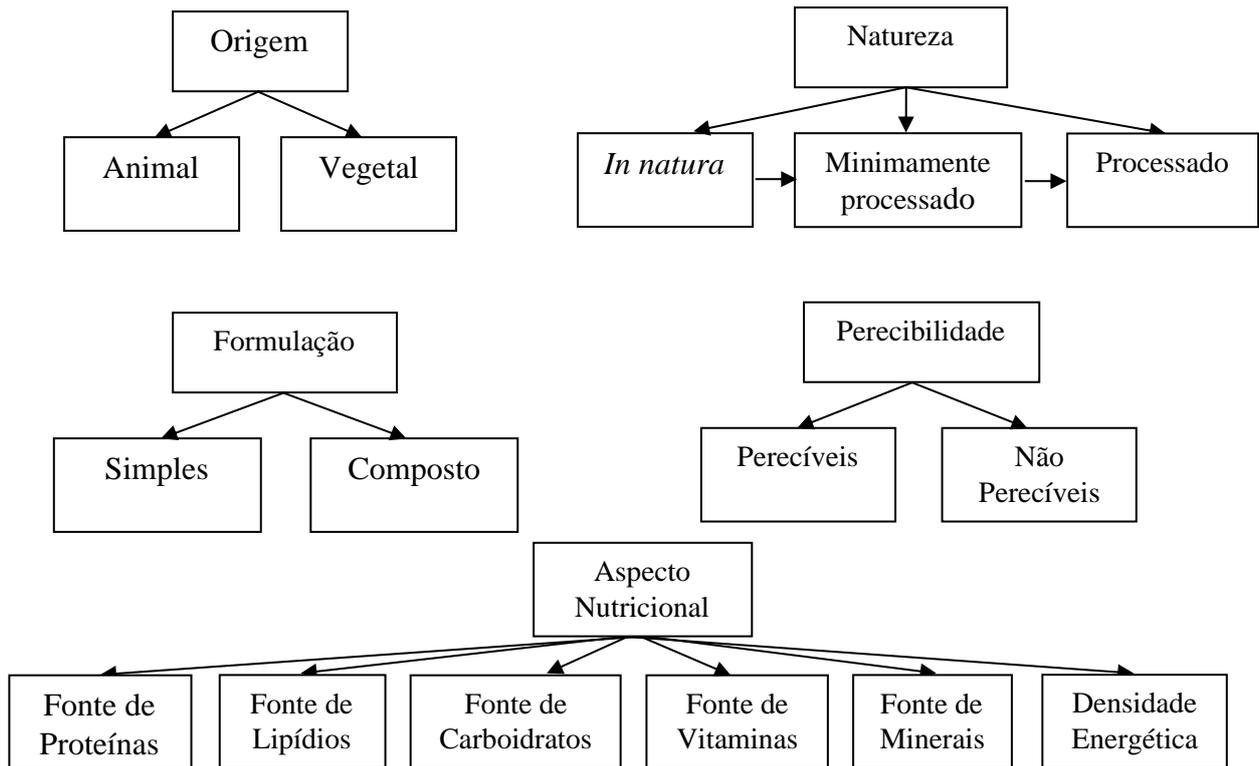
De acordo com sua natureza, podem ser classificados em *in natura*, minimamente processados e processados. Alimento *in natura* diz respeito ao alimento em seu estado natural (BOTELHO; ARAÚJO; PINELI, 2018). Alimento minimamente processado é qualquer produto, geralmente hortaliças - raízes e tubérculos, folhas, frutos e flores, vagens e sementes, brotos e frutas, ou qualquer combinação destes que foi fisicamente alterado de sua forma original, mas que permanece ainda em estado fresco. Independentemente do produto, se foi aparado, descascado, lavado e cortado em 100% de produto utilizável e posteriormente ensacado ou pré-embalado a fim de oferecer aos consumidores alta nutrição, conveniência e valor, enquanto ainda mantém a frescura. Por sua vez, o alimento processado é a matéria-prima alimentícia, de origem animal ou vegetal, que foi submetida a processos, como conservas,

cozimento, congelamento, desidratação ou moagem (RAHMAN, 2007; BOTELHO; ARAÚJO, PINELI, 2018).

Segundo Infoods (2015), a International Network of Food Data Systems (INFOODS) desenvolveu fluxogramas para descrever os dois tipos de produtos. Alimentos simples são aqueles que atendem aos seguintes critérios: (a) alimentos em seu estado natural, sendo retiradas as partes não comestíveis ou rejeitadas, por exemplo, polpas de frutas, frutas frescas e vegetais; (b) alimentos cuja parte comestível tenha sido retirada durante o processamento, como leite desnatado, farinha de trigo branca; (c) alimentos com um único ingrediente principal, desidratados ou adicionados de água, como frutas secas, arroz cozido, chás, sucos de frutas, concentrados ou diluídos, néctares de frutas; (d) alimentos com um único ingrediente principal, acrescido de outros ingredientes em quantidades que não impactem significativamente no valor energético; (e) alimentos que tenham sido processados com ou sem remoção de partes comestíveis, com ou sem adição de pequena quantidade de outros ingredientes, tais como flocos de milho fortificados, queijo e outros. Alimentos compostos são aqueles em que são adicionados outros ingredientes (TRUSWELL, 1991; FAO/INFOODS, 2011; FAO/INFOODS, 2012).

O processamento provoca mudanças nos componentes alimentares, podendo resultar em efeitos positivos ou não. Dentre os principais propósitos, está a conservação dos alimentos, o aumento de seu conteúdo nutricional, melhoramento da digestibilidade, da variedade de produtos, bem como com maior vida de prateleira, seguros no ponto de vista químico, físico e sanitário. Além disto, provocar alterações sensoriais de aspectos como sabor, textura ou cor (INTERNATIONAL FOOD INFORMATION COUNCIL FOUNDATION, 2010; WEAVER

et al., 2014; AUGUSTIN et al., 2016; SADLER et al., 2022). Alimentos processados também integram e contribuem significativamente para a segurança alimentar e nutricional (POTI et al., 2015; KNORR; AUGUSTIN; TIWARI, 2020).



**Figura 1.** Classificação dos Alimentos de acordo com a Ciência e Tecnologia de Alimentos

Desde os tempos pré-históricos, o processamento de alimentos vincula a produção agrícola com o fornecimento de alimentos às pessoas. Estudos mostram que os alimentos eram preservados em todas as civilizações antigas, por longos períodos, usando técnicas para secar, salgar, curar, defumar e refrigerar em regiões onde havia neve e gelo (JOARDDER & MASUD,

2019; KNORR & AUGUSTIN, 2021), sendo fundamental para obtenção de novos produtos e melhoramento dos alimentos. Culturas pré-históricas obtinham manteiga, queijo e vinho partindo da observação para transformação da coagulação do leite e fermentação das uvas (KALOYEREAS, 1950; FITZGERALD, 2023). Sal e açúcar foram elementos fundamentais para os processos de preservação de alimentos (KNORR & AUGUSTIN, 2022).

As técnicas artesanais praticadas antigamente diferem das praticadas apenas quanto ao fato de que hoje conhecemos e controlamos os fatores que afetam a vida útil dos produtos e sua qualidade, entre outros aspectos (FELLOWS, 2004; FLOROS; NEWSOME; FISHER, 2010; KIM, 2013; KNORR; AUGUSTIN; TIWARI, 2020).

O desenvolvimento da ciência e tecnologia de alimentos teve um marco importante com Nicolas Appert, no início do século XIX, que usou o calor para conservação de alimentos. A utilização de fontes de recursos renováveis, como na secagem natural, já tinha também apresentado bons resultados. O uso da remoção do calor dos alimentos (baixa temperatura) teve seu início com William Cullen que apresentou o primeiro processo artificial a frio na década de 1750 que evoluiu para os atuais sistemas de refrigeração e congelamento com eficiência energética (KNORR; AUGUSTIN; TIWARI, 2020).

O processamento de alimentos também abrange o uso de aditivos alimentares usados para aumentar a qualidade (por exemplo, sabor e aparência), prolongar a vida útil e melhorar a segurança dos alimentos (POTI et al., 2015). A gestão dos riscos à segurança e estabilidade dos alimentos constitui um elemento essencial da segurança alimentar. Tradicionalmente, salmouras e decapagem eram usados. Uma gama de aditivos químicos (por exemplo, dióxido de enxofre para preservação de vinho, nitritos no bacon), antimicrobianos (por exemplo, ácido

benzóico) e antioxidantes (por exemplo, butilhidroquinona terciária para retardar a oxidação de óleos) têm sido empregada ao longo dos anos (AUGUSTIN et al., 2016).

No entanto, a tendência atual é a da incorporação de conservantes naturais, como antimicrobianos naturais (bacteriocinas, óleos essenciais, quitosana), conservantes (ácido ascórbico, ácido cítrico presentes em frutas) e antioxidantes dutos da reação de Maillard, polifenóis, extrato de alecrim) e a eliminação gradual de alguns aditivos químicos sintéticos para melhorar a qualidade dos alimentos e o prazo de validade, em função dos estudos apresentados na literatura sobre efeitos indesejáveis nos alimentos sob o aspecto de saúde, além da busca de “sistemas de entrega” mais eficazes como a nanoencapsulação, embalagens inteligentes (OLIVEIRA et al., 2018; SOUZA et al., 2019; KUMAR et al., 2015; VERGIS et al., 2015; CAROCHO et al., 2014; AUGUSTIN et al., 2016).

O processamento de alimentos sempre foi usado para conservar os alimentos, melhorar a segurança dos alimentos e manter a qualidade (POTI et al., 2015). Nos últimos 100 anos, os processos tradicionais se transformaram em processos industriais, que se caracterizam pelo volume de produção e pela combinação de procedimentos para atingir as modificações desejadas nas matérias-primas. Os produtos alimentares probióticos, que melhoram a saúde intestinal tem sido produzidos por quase 100 anos e são uma clara evidência da importância da boa ciência direcionada ao processamento de alimentos, a fim de fornecer alimentos saudáveis. (KNORR, AUGUSTIN, 2021). Técnicas milenares de processamento de alimentos também têm sido mantidas e ganhado espaço no campo da saúde, a exemplo da fermentação. Este tradicional processo conquistou a atenção de cientistas médicos e das ciências biológicas dado os seus

efeitos benéficos no microbioma humano e sua consequente contribuição para toda a saúde (YONG et al., 2016; KERRY et al., 2018; TEREFE & AUGUSTIN, 2019).

A industrialização do processamento de alimentos, com suas economias de escala, aumentou a disponibilidade de alimentos nos diferentes mercados, interno e externo. Por exemplo, a secagem por pulverização do leite foi um meio de conservação que permitiu sua disponibilidade em países ou regiões que não contavam com um suprimento adequado do produto. A disponibilidade de leite em pó gerou a oferta de produtos lácteos recombinados, que atendem a muitas comunidades da Ásia, Oriente Médio, África e América do Sul (SANDERSON, 1970; AUGUSTIN et al., 2016).

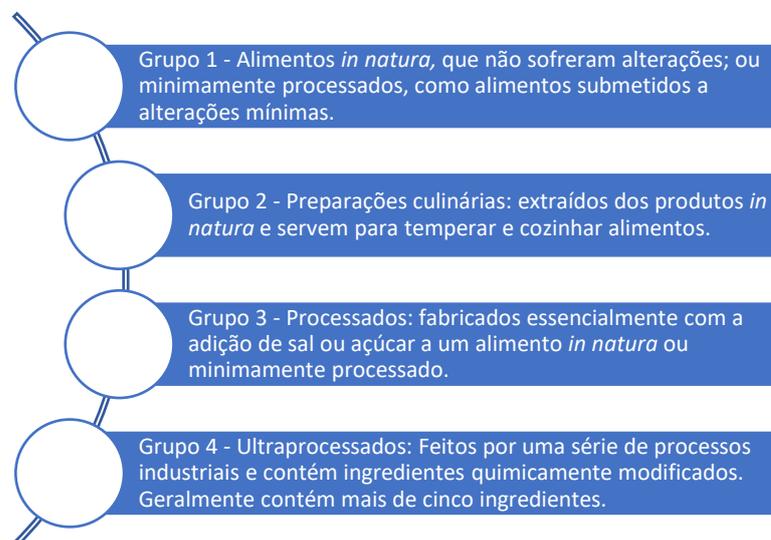
O processamento pode ocorrer em vários pontos da cadeia de suprimentos. Pode ser aplicado próximo à colheita ou captura de alimentos (por exemplo, processamento inicial de produtos agrícolas, como o escaneamento de peixes) ou mais à jusante quando aplicado na fabricação de produtos alimentícios formulados (por exemplo, farinhas, pão, biscoito, macarrão, iogurte). A evolução do processamento de alimentos, especialmente das tecnologias tradicionais de processamento de alimentos contribuíram para a nutrição ao longo da história (WELCH E MITCHELL, 2000; WEAVER et al., 2014; AUGUSTIN et al., 2016).

Alimentos também podem ser processados para além da escala industrial. Muitas operações e técnicas performadas nas cozinhas domésticas, assim como em restaurantes são similares ao processamento de alimentos na indústria (AGUILERA et al., 2018; KNORR, AUGUSTIN, 2021). Estas operações, que transformam alimentos crus em uma refeição visam exatamente melhorar a qualidade sensorial dos alimentos ou torná-los comestíveis. O

processamento na cozinha, assim como na indústria, aumenta a diversidade de alimentos que agradam o consumidor (KNORR, AUGUSTIN, 2021).

Entretanto, efeitos negativos do processamento de alimentos tem sido, mais recentemente, alvo maior de discussão. Isto porque o interesse científico neste escopo estendeu-se da Ciência e Tecnologia de Alimentos para o campo da saúde pública (BOTELHO; ARAÚJO; PINELI, 2018). Os debates concentraram-se em questões ligadas ao processamento de alimentos especialmente na indústria, a exemplo da redução de nutrientes (SADLER et al., 2021), como ocorre, por exemplo, com a redução do teor de vitamina C em leites pasteurizados, que pode chegar a 20%, comparado ao leite cru (MOLTÓ-PUIGMARTÍ et al., 2011); bem como a utilização de aditivos alimentares (BEARTH et al., 2014; ARAÚJO et al., 2022), que oalteram as matrizes alimentares; os efeitos prejudiciais do tratamento térmico na qualidade dos alimentos (por exemplo, formação de acrilamida, degradação de componentes nutricionais); adição de elevado teor de açúcar, sal e gordura *trans*, bem como de gordura saturada e sua ligação com resultados prejudiciais à saúde (FITZGERALD, 2023). O processamento também pode resultar na formação de compostos tóxicos, como as amins heterocíclicas e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos em carne processada, e amida, um subproduto da reação de Maillard, que resulta em escurecimento e outras alterações sensoriais desejáveis (BOEKEL et al., 2010; SADLER et al., 2021).

Ainda mais recentemente, o termo “ultraprocessado” surgiu no sistema de classificação de alimentos NOVA, que passou a definir os alimentos de acordo com o “grau de processamento” (**Figura 2**), o que evocou ainda maior preocupação entre os cientistas e profissionais da área da saúde pública (MONTEIRO et al., 2010; BRASIL, 2014).



**Figura 2.** Classificação dos alimentos NOVA, de acordo com o “grau de processamento”.

Esta classificação de alimentos influenciou a elaboração de Guias Alimentares no Brasil (BRASIL, 2014), Uruguai (MINISTÉRIO DA SAÚDE PÚBLICA DO URUGUAI, 2016), Equador (MINISTÉRIO DA SAÚDE PÚBLICA DO EQUADOR, 2018), Peru (ESTADO PERUANO, 2019), Bélgica (FLEMISH INSTITUTE FOR HEALTHY LIVING, 2019) e França (HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE, 2017). O sistema de classificação NOVA tem sido amplamente aplicado em estudos de disponibilidade de alimentos, qualidade da dieta e saúde, particularmente obesidade (MONTEIRO et al., 2018a; MOUBARAC et al., 2014).

Entretanto, autores recentes na literatura têm questionado a classificação NOVA devido às suas inconsistências científicas (BOTELHO; ARAÚJO; PINELI, 2018; FITZGERALD, 2023). De acordo com Sadler et al. (2021), esta mudança de concepção na classificação dos

alimentos pela NOVA, não mais por grupos alimentares, mas baseados no processamento, também desconsidera os nutrientes nos alimentos. Jones et al. (2018) defendem que o valor nutricional dos alimentos é importante para os consumidores.

Um estudo conduzido por Monteiro et al. (2022) na população brasileira identificou que a classificação de alimentos de acordo com o nível de processamento foi difícil para os participantes entenderem. Cerca de 85% não entendia as definições e classificações de alimentos de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, nem de acordo com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. Mais de 50% relataram ser mais fácil classificar os alimentos de acordo com os grupos alimentares.

De acordo com Knorr & Augustin (2021), o sistema de classificação NOVA tem o potencial de causar danos a credibilidade das operações de preservação alimentos pela aplicação do termo “processado” nessa classificação. A cadeia de suprimento de alimentos, que viabiliza a garantia da segurança dos alimentos depende, em grande parte, que grande parte dos alimentos crus sejam processados para a conversão em alimentos palatáveis e seguros.

Fitzgerald (2023) relatam mais acerca da confusão da classificação. Por exemplo, pães e biscoitos industrializados, frutas enlatadas em calda e salgados e lanches doces (MONTEIRO, et al. 2018), também podem ser preparados na cozinha de casa (KNORR & AUGUSTIN, 2021), enquanto, pela NOVA, são os grupos dos grupos 1 e 2 (**Figura 2**) que podem ser feitos em casa. Do mesmo modo, se um hambúrguer é comprado em um *fast-food* seria considerado ultraprocessado, mas se feito em casa, não o seria, ainda se feito com a mesma formulação (ASTRUP; MONTEIRO, 2022).

Esta confusão leva a desafios no desenvolvimento de políticas alimentares, nutricionais e no alinhamento de estruturas de processamento com diretrizes dietéticas (FITZGERALD, 2023). Somado a isto, está a veiculação de informações negativas e equivocadas, que são recebidas pelos consumidores pela mídia (DWYER et al., 2012; SADLER et al., 2021), sobre processamento de alimentos e aquilo que estão a consumir.

A qualidade dos alimentos processados, industrializados ou não, sob os aspectos sensoriais e nutricionais, saudabilidade (salubridade) e segurança física, química, sanitária, depende de uma série de variáveis, incluindo a qualidade da matéria-prima, técnicas de processamento, formulação e embalagem (BOEKEL et al, 2010; BOTELHO; ARAÚJO, PINELI, 2018). Todavia, por todo o contexto, tem sido comum a qualificação dos processados como alimentos não saudáveis (LI et al., 2019). Trabalhos indicam que estes são densos em nutrientes, calóricos e veiculam componentes em teores inadequados à saúde (MONTEIRO, 2009). Ao mesmo tempo, preenchem lacunas da recomendação diárias alimentares como no caso de consumo de micronutrientes promotores de saúde, como as fibras, vitamina D, folato e contribuem para a segurança alimentar e nutricional (DWYER et al. 2012; EICHER-MILLER et al. 2012; WEAVER et al., 2014).

A contribuição do consumo de alimentos processados, quanto ao aspecto da ingestão geral de nutrientes em muitos países já é significativa. Eicher-Miller et al. (2012) utilizaram as definições do International Food Information Council (IFIC, 2010) para níveis de processamento e contribuição estimada de alimentos processados para a ingestão essencial de macro e micronutrientes, com base nos registros da NHANES (2003–2008). Os resultados sugerem que os alimentos em todos os níveis de processamento contribuem para a ingestão de

nutrientes-chave e que a densidade de nutrientes e não o “nível de processamento” devem ser os principais determinantes na seleção de produtos (LI et al., 2019).

A pesquisa realizada por Eicher-Miller et al. (2015) sobre consumo de alimentos processados em crianças relataram que 66% a 84% da energia diária total, gordura saturada, colesterol, fibra, açúcar total, açúcares adicionados, cálcio, vitamina D, potássio, e ingestão de sódio foram provenientes de cinco categorias de alimentos processados, segundo a classificação de alimentos utilizadas por eles (POTI et al. 2015, WEAVER et al. 2014; LI et al., 2019). De fato, o equívoco observado nesse e em outros estudos apresentados na literatura está relacionado com o valor nutricional, ou seja, à formulação, ou não, do alimento processado, e não ao “nível de processamento” (BOTELHO; ARAÚJO; PINELI, 2018; LI et al., 2019).

Obviamente, a indústria aceita que há muitos alimentos processados que contém pouco valor nutricional (PETRUS et al., 2021), entretanto é importante perceber que também há alimentos processados com alto valor nutricional e que contribuem para a saúde. Nesse contexto, o consumo de alimentos processados pode ser feito dentro de um padrão dietético saudável.

Um exemplo disto são os alimentos com alto teor de proteína. Muitos dos alimentos ricos em proteína, como *whey protein*, colágenos, *beef protein*, creatina, aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA), dentre outros, utilizados por praticantes de atividades físicas ou mesmo por adultos sedentários que precisam atingir suas necessidades diárias, poderiam ser considerados “não saudáveis” ou mesmo, pela classificação NOVA, como “ultraprocessados”, devido à sua longa lista de ingredientes e altos níveis de proteínas adicionadas ou mesmo emulsificantes. São, entretanto, alimentos de baixa densidade energética e com alto teor

proteico (FITZGERALD, 2023). Muitas vezes, alimentos como estes são indiscutivelmente fundamentais no consumo diário para que o paciente atinja uma dieta balanceada, sendo por isso amplamente utilizados por nutricionistas e profissionais da saúde. O mesmo acontece com fórmulas para nutrição enteral, parenteral, lactentes e também com os alimentos desenvolvidos para idosos com disfagia (HALLINAN et al., 2021).

Embora existam argumentos e relatórios sobre os aspectos negativos do processamento de alimentos, é essencial que os consumidores tenham uma visão equilibrada, que inclua a importância e os benefícios do processamento de alimentos (BOEKEL et al., 2010; AUGUSTIN et al., 2016), que também transcende o campo da indústria e acontece simplesmente nas cozinhas dos lares dos consumidores.

Muitos desses consumidores não percebem que a maioria dos alimentos consumidos diariamente passam por algum tipo de processamento, mesmo em casa. Aliado a isto, está a influência das informações veiculadas e recebidas pelos consumidores pela mídia, que tem contribuído para uma maior confusão neste assunto (DWYER et al., 2012; ARAÚJO et al., 2023).

## 2.2 PRODUTOS CÁRNEOS PROCESSADOS

As informações que os consumidores recebem da mídia tem moldado e influenciado fortemente a sua percepção sobre carne e produtos cárneos, muitas vezes mais pessimistas do que otimistas. Carnes e os resultantes de seu processamento, os produtos cárneos, têm sido veiculados pela mídia com questionável saudabilidade, resultando em imensas preocupações do consumidor quanto ao seu consumo. (ARAÚJO et al., 2022).

A carne e seus derivados são fontes importantes de proteína de alta qualidade biológica na dieta onívora humana. É fonte de vitaminas e minerais essenciais em todas as fases da vida, como ferro, zinco, selênio, vitaminas do complexo B (B6, B12) e vitamina K, eficientemente absorvidos pelo intestino humano (AHMAD, IMRAN, & HUSSAIN, 2018; GRASSO, RONDONI, BARI, SMITH, & MANSILLA, 2022).

O processamento da carne, para obtenção de produtos cárneos ou refeições podem acontecer tanto na indústria, como nos *food services*, como em casa, a partir da combinação de ingredientes, processos e técnicas de cozimento que fornecem variadas combinações de produtos que agradam o consumidor e proporcionam prazer na sua degustação (ARAÚJO et al., 2022).

A percepção dos consumidores sobre carne e produtos cárneos é baseada em construtos psicossociais dinâmicos. (MALONE; LUSK, 2017). As várias dimensões associadas a essa dinâmica - (1) percepção de qualidade; (2) adequação nutricional e saudabilidade; (3) potencial risco à saúde associado ao teor de gordura e sal em formulações/receitas; potenciais perigos biológicos, como os príões que surgiram com a crise da BSE; e perigos químicos, como a adição de nitratos e nitritos e outros aditivos alimentares; (4) questões éticas relacionadas ao bem-estar animal e (5) crenças psicossociais, como status social, religião, ideologias; (6) medo de fraude, como no escândalo do uso de carne de cavalo, trouxe novas preocupações aos consumidores sobre a qualidade de carne e seus derivados, reforçada pela cobertura massiva da mídia (EFSA, 2020; EFSA, 2021; EUROPEAN COMMISSION, 2020a, 2020b; KLINK-LEH-MANN et al., 2022;).

A incorporação desses valores pelos consumidores tem afetado a percepção de qualidade, influenciando os processos de tomada de decisão para compra de carne e seus derivados (HATI et al., 2021). Assim, o comportamento do consumidor tornou-se menos previsível e tem representado um desafio significativo para produtores e processadores devido à sua fragmentação e à rápida mudança de tendências (LIN-SCHILSTRA; FISCHER, 2022).

Identificar como os consumidores percebem e decidem sobre o que, como e quando consumir carne e derivados é essencial para que produtores e processadores se adaptem às novas demandas, oferecendo ao mercado mais produtos valorizados e seguindo as necessidades particulares do consumidor (MONDEJAR-JIMENEZ, SANCHEZ-CUBO, & MONDEJAR-JIMENEZ, 2022; TOMASEVIC et al., 2018).

A relação entre a percepção e a atitude dos consumidores face à carne e produtos cárneos tem sido estudada por vários autores (HUNG et al., 2016; MIRANDA DE-LA-LAMA et al., 2017; VIDAL et al., 2020; DI VITA et al., 2022; PATARATA, CARVALHO E FRAQUEZA, 2022), tendo as principais conclusões sido retiradas sobre vários aspectos como a eliminação ou substituição de ingredientes que os consumidores consideram pouco saudáveis, nomeadamente certos aditivos químicos alimentares, a importância da alimentação animal e o seu bem-estar, e os diferentes tipos de carne e tecnologia de processamento/conservação. Em geral, a percepção do consumidor é positiva quando esses parâmetros são considerados e mais negativa quando a qualidade sensorial da carne e derivados é comprometida.

Os fatores que influenciam a percepção de qualidade sobre carne e carne produtos podem acontecer em momentos diferentes: (1) quando o consumidor recebe informações sobre

o produto (por exemplo, da mídia, de outros consumidores, desde o marketing, ou mesmo no rótulo do produto); (2) quando o consumidor manipula e experimenta o produto. Assim, fatores intrínsecos ou extrínsecos, os atributos da carne e dos produtos cárneos influenciam a percepção e atitude do consumidor (BERNÚES et al., 2003, SBARDELOTTO, BALBINOT-ALFARO, DA ROCHA, & ALFARO, 2022).

Como atributos intrínsecos da carne e produtos cárneos que influenciam a percepção do consumidor pode-se destacar a composição química, a presença de contaminantes químicos, atributos sensoriais e de segurança microbiológica dos produtos. Já os atributos extrínsecos estão relacionados com o preço dos produtos, os atributos de credibilidade (origem, alegação de sustentabilidade, bem-estar animal) e as informações do rótulo (ARAÚJO et al., 2023).

Os fatores que influenciam a percepção dos consumidores sobre a carne e os produtos derivados de seu processamento podem ser explicados também por fatores pessoais, como o estilo de vida, fatores ambientais, e pelo marketing e mídia (FOINT-I-FURNOLS & GUERRERO, 2014; TOMASEVIC et al., 2018; ARAÚJO et al., 2023).

Dentre os atributos intrínsecos, a qualidade sensorial deve ser considerada um fator crítico na percepção e aceitação dos alimentos, uma vez que a aceitação depende se ele atende às expectativas dos consumidores e o grau de satisfação que pode proporcionar (DANIJELA et al., 2011, DÍAZ-CARO et al., 2019). Para o consumidor, a característica mais associada às preferências alimentares é o sabor (LUSK & BRIGGEMAN, 2009; MAI & HOFFMANN, 2012). O interesse do consumidor por produtos com novos sabores continua aumentando, mostrando que os aspectos sensoriais ainda regem grande parte da percepção dos consumidores sobre produtos cárneos (TOMASEVIC et al., 2018).

A saudabilidade também é um aspecto que motiva os consumidores a aceitarem a carne e produtos cárneos. Os produtos à base de carne ainda são vistos como contribuintes para a ingestão de sal e gordura saturada pelos consumidores em sua dieta. Para os consumidores, muitos dos aspectos negativos da carne e produtos cárneos relacionados com a percepção do risco para a saúde poderiam ser superados por meio de reformulações, ou seja, redução do teor de componentes como gorduras saturadas e sal (SCHNETTLER et al., 2020 ). O uso de ingredientes saudáveis pode melhorar a percepção da imagem de saúde de produtos cárneos processados (SHAN et al., 2017), desafiando a indústria a acompanhar esta tendência.

A percepção de naturalidade também está diretamente ligada à percepção de saudabilidade, principalmente quando relacionada à ausência de compostos químicos nas formulações desses produtos, como aditivos (como exemplo nitritos e nitratos), antibióticos, resíduos de medicamentos (BEARTH, COUSIN, & SIEGRIST , 2014; BEARTH, COUSIN & SIEGRIST, 2016).

Nos últimos anos, a percepção do consumidor sobre a segurança dos alimentos aumentou resultante de uma confiança substancial no sistema de segurança dos alimentos (SUTHERLAND, SIM, GLEIM e SMYTH, 2020), especialmente em países desenvolvidos, muitas vezes devido à regulamentação rigorosa e inspeções contínuas (RUDE, 2020). A segurança dos alimentos é o fator que contribui para uma percepção positiva dos produtos cárneos, mas essa percepção pode ser significativamente afetada por incidentes de segurança dos alimentos e eventos de saúde pública, como aconteceu com os surtos de EEB (Encefalopatia Espongiforme bovina) na década de 90, a gripe aviária (H5N1), gripe suína (H1N1) e mais

recentemente, o coronavírus (SARS-CoV2), de suposta origem zoonótica (OMS, 2020; RUDE, 2020; ARAÚJO et al., 2022).

Em relação aos atributos extrínsecos, o preço é um dos quesitos de maior importância. O preço da carne e produtos cárneos que o consumidor está disposto a pagar está relacionado à percepção de qualidade do produto pelo consumidor (DÍAZ CARO et al., 2019; FERNANDEZ et al., 2019). O interesse pelo impacto ambiental e o bem-estar animal também tem sido relatado na literatura como fatores extrínsecos importantes para o consumidor (ARAÚJO et al., 2022).

A origem e tradição são fatores importantes para o consumidor, ainda mais no contexto europeu. O nome geográfico de uma região ou país, essencial para informar os consumidores sobre a origem ou proveniência de uma carne ou produto cárneo, é um fator essencial que influencia a percepção do consumidor (BRYLA, 2017; FELDMANN & HAMM, 2015). Também garante que o produto cárneo atenda a determinadas características e qualidades específicas, como no caso de Denominação de Origem Protegida (DOP) ou Indicação Geográfica Protegida (IGP). Hábitos e tradições impactam diretamente na visão do consumidor (CZINE, TOROK & BALOG, 2020).

As informações de rótulo são o modo de comunicação entre o produtor e o consumidor. As alegações mencionadas no rótulo, especialmente ligados à naturalidade, como “orgânico”, “natural”, “alimentados com pasto” atraem a atenção do consumidor. Os esquemas logotipos e rótulos podem se transformar em um atributo de credibilidade muito ligada à aceitação dos produtos (REGAN, HENCHION, & MCINTYRE, 2018).

Todos estes atributos são influenciados por fatores, a mencionar o estilo de vida do consumidor, a depender se buscam uma vida mais saudável, ou buscam por alimentos de conveniência. Assim como o apelo à memória do consumidor, levando-os a aceitar mais preparações com carnes e produtos carnes percebidos como “*comfort food*”.

Finalmente, as estratégias de marketing e divulgação na mídia moldam expressivamente a visão do consumidor. Nos últimos anos, a mídia tem veiculado as carnes e produtos cárneos de modo mais negativo que positivo, principalmente devido aos seus potenciais efeitos negativos para a saúde e meio ambiente. Essa atenção tem influenciado a maneira como os consumidores pensam sobre os produtos cárneos e seu comportamento de compra. Haug et al. (2018) discorre que a maioria dos consumidores está ciente dos potenciais efeitos negativos relacionados à carne, mas a questão ainda é controversa. Isso significa que, dependendo do tipo de informação que os consumidores recebem, eles podem desenvolver crenças e mal-entendidos sobre os produtos cárneos e impactar na aceitação destes alimentos.

### 2.3 CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR

Conhecimento é um construto psicológico, e diz respeito à profundidade e à amplitude da informação apreendida e das habilidades que são valorizadas pela cultura. (CHAIKEN et al., 1996; SCHNEIDER; MCGREW, 2012). Já a aceitação corresponde à medida que os consumidores estão dispostos a usar um produto ou serviço (SCHIFFMAN; KANUK, WISENBLIT, 2019).

Quando relacionado ao comportamento dos consumidores, o conhecimento parece ser fundamental. De acordo com Rusin (2018), espera-se que com base nas informações disponíveis em suas concepções, os consumidores tomem suas decisões de forma racional.

O processo que influencia os consumidores a aceitarem determinados produtos é multidimensional (DANIJELA et al., 2011). Lee, Bae (2023) discorrem que a aceitação pode ser influenciada por temas complexos, como apreço ao regional, tendências em saúde e sustentabilidade e atitudes culturais em relação à alimentação. Aquilo que o consumidor acredita e pensa tem uma grande importância na aceitação ou rejeição (DANIJELA et al., 2011; ARAÚJO et al., 2022).

Especialmente no âmbito do mercado de alimentos, os consumidores são particularmente conservadores quando se trata do conhecimento, percepção e aceitação de alimentos em comparação com outros produtos: aquilo que é conhecido e apresenta maior aproximação com sua realidade é mais aceito. Um bom exemplo são os procedimentos convencionais de processamento de alimentos, como pasteurizar, assar ou congelar. Uma vez que são familiares aos consumidores, são amplamente aceites (LAVILLA; GAYÁN, 2018). Informações negativas relacionadas ao termo processamento de alimentos / alimentos processados podem comprometer a percepção e aceitação dos consumidores.

Nesse contexto, enfatiza-se também que aquilo que os consumidores pensam sobre o processamento de alimentos pode reduzir a aceitação a produtos ou técnicas de processamento, especialmente quando ligadas à sua percepção de riscos e benefícios (BEARTH; SIEGRIST, 2016).

Bearth, Cousin e Siegrist (2014), ao investigarem a percepção dos consumidores sobre uma das facetas do processamento de alimentos, os aditivos alimentares, verificaram que as percepções de riscos e benefícios foram influenciadas pelo conhecimento dos consumidores sobre a regulação, sua confiança nos órgãos reguladores de alimentos, bem como em sua preferência e aceitação dos produtos. Cardello, Schutz e Lesher (2007) avaliaram a percepção dos consumidores sobre os alimentos processados por tecnologias emergentes e verificaram que a percepção dos riscos é determinante no sucesso de mercado destas tecnologias pelos consumidores.

O conhecimento e percepção dos consumidores sobre o processamento de alimentos ainda podem estar relacionados à sua percepção sobre a naturalidade dos alimentos. (SÁNCHEZ-SILES et al., 2019). De acordo com Román, Sánchez-Siles, Siegrist (2017), a definição de naturalidade do alimento pelos consumidores pode ser categorizada de três maneiras, dentre estas, a segunda está intimamente relacionada ao processamento: (1) como o alimento é cultivado (relacionado à sua origem, em como os alimentos são cultivados e enfatiza a agricultura orgânica/biológica e a produção local.); (2) a maneira como o alimento é produzido e processado: a segunda categoria refere-se ao processamento de alimentos pós-colheita e distingue entre os ingredientes utilizados e o próprio processo de produção. Quanto aos ingredientes, os consumidores parecem dar mais importância à ausência de certos elementos que ressoam negativamente (como aditivos, cores e sabores artificiais, produtos químicos, hormônios, pesticidas e organismos geneticamente modificados) do que à presença de certos elementos que soam positivamente, como ingredientes naturais. Para os consumidores, a relação da naturalidade com o processamento de alimentos envolve principalmente a semelhança com

os processos caseiros, sendo processados o mais minimamente possível. O uso de métodos tradicionais de produção de alimentos é considerado como conservando o estado natural dos alimentos; e (3) as propriedades do produto final (representando seu resultado) (ROMÁN; SANCHÉZ-SILES; SIEGRIST, 2017).

Rozin e colaboradores, por exemplo, identificaram que o processamento de alimentos, assim como tecnologias empregadas em toda a cadeia de produção de alimentos, a exemplo das tecnologias de melhoramento genético, influenciaram a percepção natural dos produtos alimentares (ROZIN et al, 2005; 2006; ROZIN et al., 2004, 2012).

Entretanto, quanto mais informações e conhecimento os consumidores têm acerca das tecnologias e operações de processamento de alimentos, maior é a aceitação do consumidor (JAEGER et al., 2015). Num estudo conduzido no Reino Unido sobre a percepção dos consumidores sobre os alimentos processados, a aceitação dos alimentos processados aumentou com a familiaridade, e os participantes mostraram interesse quando novas informações foram fornecidas (EUFIC, 2016), apontando para a relação entre o conhecimento e aceitação do consumidor.

## 2.4 CONSTRUÇÃO DE ESCALA PSICOMÉTRICA

Instrumentos psicométricos são ferramentas padronizadas cientificamente, utilizadas para a mensuração de determinados construtos psicológicos, a exemplo da percepção, memória, ansiedade, consciência e conhecimento. A elaboração de instrumentos de qualidade, como as escalas psicométricas, requer procedimentos rigorosos e etapas bem definidas (PASQUALI 2010; RUSIN, 2018). As exigências incluem: fundamentação teórica consistente e coerente,

estudos sobre características de precisão e validade, procedimentos de administração, correção e interpretação (REPPOLD; GURGEL, 2014).

De acordo com Pasquali (2010), o modelo de construção de escalas psicométricas baseia-se em três grandes polos ou procedimentos, a saber: (1) procedimentos teóricos; (2) procedimentos empíricos ou experimentais e (3) procedimentos analíticos (estatísticos), conforme demonstrado na Figura 1.

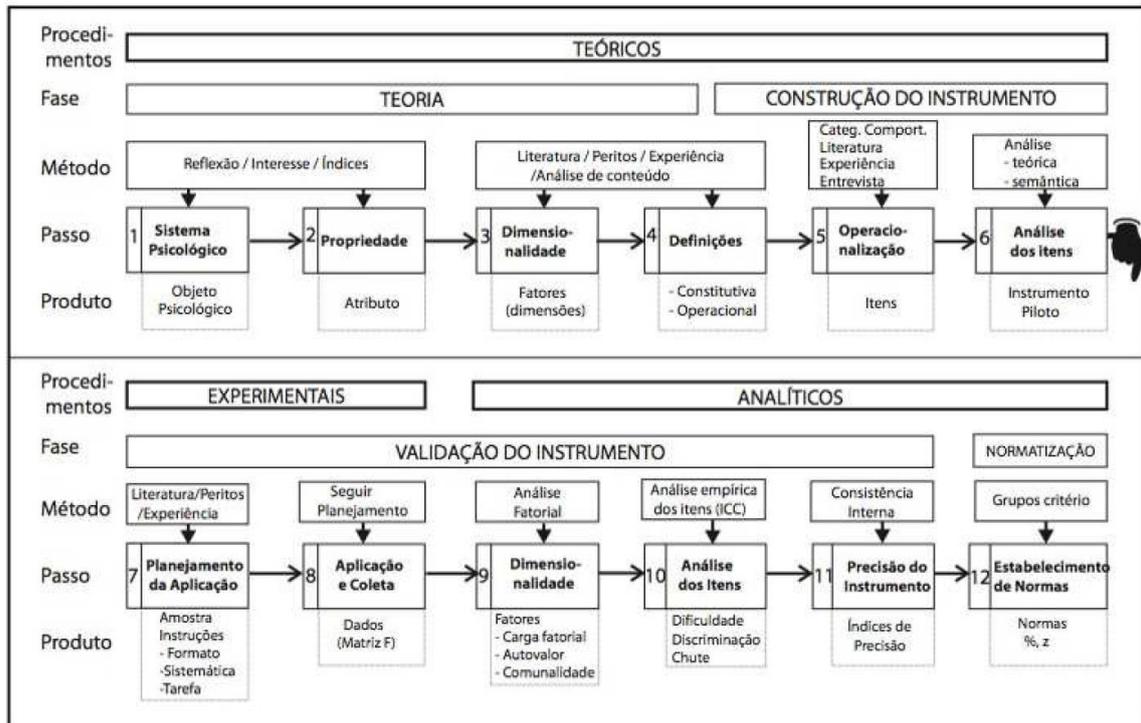
O primeiro polo está relacionado à teoria, que deve fundamentar qualquer procedimento científico. Neste caso, a explicitação da teoria acerca do construto ou objeto psicológico sobre o qual se deseja desenvolver um instrumento de medida, acrescido da operacionalização do construto em itens (PASQUALI, 2010). É obrigação do pesquisador levantar, ao menos, toda a evidência empírica sobre o construto e procurar sistematizá-la, e assim, chegar a uma teoria sobre este, que possa guiar a elaboração de medida para o tal construto. O polo empírico define etapas e técnicas da aplicação do instrumento piloto e da coleta da informação para proceder à avaliação da qualidade psicométrica do instrumento. O terceiro polo, o analítico, estabelece os procedimentos de análises estatísticas a serem efetuadas sobre os dados para levar a um instrumento válido, preciso, e se for o caso, normatizado.

Segundo Pasquali (2010), qualquer sistema ou objeto que possa ser eventualmente expresso em termos observáveis é susceptível de se tornar um objeto para fins de mensuração. O objeto-alvo não pode ser medido, apenas enumerado. Entretanto, seus atributos podem ser mensuráveis. Deste modo, qualquer objeto que possa ser expresso em termos observáveis pode ser utilizado para fins de mensuração. Seus atributos, normalmente são chamados de variáveis e são o foco imediato da observação/medida. Isto é, o que pode ser medido são as propriedades

de um objeto, desde que estes apresentem diferenças individuais. Se o sistema ou objeto representa o universo de interesse, o atributo deste constitui uma delimitação deste universo.

O sistema realmente é definido pelo interesse do investigador. Este se constitui como objeto hipotético que é conhecido por meio da pesquisa de seus atributos (Figura 3). O construto (traço latente, teta -  $\Theta$ ) se posiciona como o objeto que o teste quer medir; ele é o referente, em função do qual, a qualidade do teste deve ser avaliada. Conseqüentemente, as respostas ao teste (o escore no teste, o observável, o tau -  $\tau$ ) não criam o construto, antes, pelo contrário, é o escore no teste que depende do construto (PASQUALI, 2010; RUSIN, 2018).

Uma vez que são os atributos o objeto de mensuração do sistema, considera-se, como passo subsequente à construção do instrumento a dimensionalidade do atributo, que diz respeito à sua estrutura interna e semântica. A questão da dimensionalidade constitui, talvez, o ponto mais crítico na elaboração dos instrumentos psicológicos, uma vez que toda esta parte resulta essencialmente da teoria psicológica, a qual concebe, define e estrutura os construtos psicológicos. Decidida a dimensionalidade dos construtos, é preciso conceituá-los de forma detalhada, novamente baseando-se na literatura pertinente, nos peritos da área e na própria experiência. A partir disto são determinadas as definições constitutivas e operacionais (PASQUALI, 2010).



**Figura 3.** Organograma para elaboração da medida psicológica.

Fonte: Pasquali (2010).

As definições constitutivas são de extrema importância no contexto da construção dos instrumentos de medida, porque elas situam o construto, exata e precisamente dentro da teoria desse construto, dando, portanto, as balizas e os limites que ele possui. Boas definições constitutivas vão permitir em seguida avaliar a qualidade do instrumento, que mede o construto em termos do quanto de sua extensão semântica é coberta pelo instrumento (PASQUALI, 2010).

Até as definições constitutivas, ainda se está no terreno da teoria, do abstrato. Um instrumento de medida já é uma operação concreta, empírica. A passagem do terreno abstrato para o concreto é precisamente viabilizada pelas definições operacionais dos construtos.

Conforme descreve Rusin (2018), um construto definido por meio de outros construtos representa uma definição constitutiva, pois o situa precisamente na teoria desse construto, delimitando seus limites.

Em sequência, após determinadas as definições, chega-se à operacionalização do construto. Esta etapa corresponde diretamente à construção dos itens do instrumento, que deverão abarcar ao máximo a magnitude da presença do construto a ser avaliado. Os itens do instrumento devem ser elaborados segundo o seu objeto, ou seja, se eles tratam de um conhecimento prévio, de atitudes e opiniões ou de informações factuais. Os itens constituem a relação entre o objeto da pesquisa e os conceitos pesquisados de forma que as respostas representem o grau de conceituação que o respondente atribui ao assunto investigado (GUNTHER, 2003; PASQUALI, 2010; RUSIN, 2018). Alguns critérios podem ser utilizados para a construção dos itens, a saber: desejabilidade, comportamental, simplicidade, clareza, relevância, precisão e variedade, modalidade, tipicidade e credibilidade (PASQUALI, 2010).

Antes que se siga a validação final do instrumento piloto, este é submetido a uma análise teórica dos itens por meio da análise semântica e da análise de juízes. A análise semântica tem como objetivo precípua verificar se todos os itens são compreensíveis para todos os membros da população a que o instrumento se destina. A análise de juízes (ou de conteúdo) procura verificar a adequação da representação comportamental dos atributos latentes. Os juízes participantes devem ser peritos na área do construto (PASQUALI, 2010). Esta etapa corresponde às evidências de validade baseadas no conteúdo propriamente dito. Pode-se dizer que esse processo objetiva determinar se os itens elaborados são adequados teoricamente e se

algum dos fatores do atributo coberto pelo teste é super ou sub-representado no instrumento pelo viés do pesquisador (REPPOLD; GURGEL, 2014).

Para complementar os procedimentos no que se refere à obtenção das evidências de validade baseadas na estrutura interna, dois procedimentos estão incluídos: o planejamento da pesquisa e a coleta dos dados. Os procedimentos analíticos envolvem o tratamento estatístico e a análise dos resultados. Nesse contexto, a American Psychological Association (APA) preconiza que a validade é a consideração mais fundamental quando da construção e análise dos testes, pois revela o quanto a evidência e o suporte teórico do teste estão absorvidos na proposta apresentada (APA, 2002). A fidedignidade se refere à consistência dos dados de avaliação frente aos mesmos procedimentos de testagem em indivíduos ou em grupos, quando as condições de padronização são mantidas (APA, 2002; PASQUALI, 2010; REPPOLD; GURGEL, 2014).

As análises estatísticas que se fazem de um instrumento psicológico fazem a suposição de que o instrumento seja unidimensional. Isto implica que todos os itens do instrumento estejam medindo um mesmo construto. Tipicamente, necessita-se proceder a uma análise fatorial para definir a dimensionalidade do instrumento, análise esta que definirá quantos fatores o instrumento está, de fato, mensurando. Faz-se necessário demonstrar e não somente supor que o instrumento mede um único fator ou quantos fatores este está medindo (PASQUALI, 2010).

Considerando instrumentos no âmbito da Ciência de Alimentos, Rusin et al. (2017) construíram um instrumento psicológico que apresentava como construto a consciência dos consumidores acerca de alimentos irradiados, inicialmente contendo 92 itens construídos. Cox & Evans (2008) desenvolveram uma nova ferramenta psicométrica que identifica neofobia em

relação à tecnologia de alimentos, posteriormente traduzida para o português por Vidigal et al. (2014), composta por 13 itens.

Cardello, Schutz e Lesher (2007) avaliaram a percepção dos consumidores sobre os alimentos processados por tecnologias emergentes e verificaram que a percepção dos riscos é determinante no sucesso de mercado, isto é, pelos consumidores, destas tecnologias. Não há precedentes na literatura de um instrumento para mensurar o conhecimento e aceitação do consumidor sobre o processamento de alimentos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar o conhecimento do consumidor sobre processamento de alimentos e aceitação aos alimentos processados.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desenvolver um instrumento de pesquisa para avaliar o conhecimento do consumidor sobre processamento de alimentos;
- Apresentar indícios de validade para este instrumento de pesquisa;
- Traduzir e aplicar o instrumento para Português-Portugal;
- Aplicar o instrumento entre os consumidores brasileiros e portugueses e comparar os resultados.
- Discutir os resultados;
- Descrever os aspectos relacionados à aceitação dos consumidores sobre a carne e produtos cárneos processados.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este é um estudo de natureza exploratória, qualitativo e quantitativo, com uso de questionários.

### 4.2 *BRAINSTORMING* E TESTE PILOTO

O instrumento denominado Escala de Conhecimento do Consumidor sobre Processamento de Alimentos e Aceitação aos Alimentos Processados foi desenvolvido em formato de questionário, com proposições baseadas no referencial teórico através dos estudos mais recentes, dividido em dimensões relacionadas ao construto, conforme proposto por Bearth et al. (2014).

Para isso, foi realizada uma busca nas bases de dados nos últimos cinco anos para confirmar a inexistência de instrumentos com o mesmo objetivo e construto estudados na literatura.

Assim, para o teste Piloto, no primeiro momento os pesquisadores discutiram sobre a versão preliminar do instrumento e avaliaram o conteúdo, clareza, tipo e consistência para definir uma versão preliminar mais precisa para as etapas subsequentes. Esta foi caracterizada como uma etapa de análise qualitativa. Para o instrumento, foram consideradas definições da literatura da área da Ciência e Tecnologia de Alimentos, como o *Codex Alimentarius*, a legislação brasileira e o INFOODS (FAO, 2011; 2012; INFOODS, 2015).

### 4.3 VALIDAÇÃO ENTRE O PÚBLICO LEIGO

A fim de verificar a compreensão dos itens do instrumento pelo público leigo, catorze participantes leigos, com idade entre 18 e 60 anos, escolhidos por conveniência foram recrutados como avaliadores para a análise (FARIAS et al., 2019). Os critérios de inclusão objetivaram evitar viés.

Os entrevistados receberam o instrumento com uma seção para análise semântica, que corresponde à compreensão dos itens, com espaço para julgamento entre “compreensível” e “não compreensível”, além de outro espaço para sugestões de adequação. Seis entrevistados avaliaram cada item em relação à sua clareza, considerando seu nível de entendimento do item. Para tanto, foi utilizada a escala *Likert*, como segue: (1) “eu não entendi nada”; (2) "eu entendi um pouco"; (3) “eu entendi quase tudo, mas tinha algumas perguntas”; (4) "eu entendi quase tudo"; (5) “Eu entendi perfeitamente” (FARIAS et al., 2019).

Aos juízes também foi solicitado, de forma complementar e opcional, contribuindo com o instrumento, associando os itens dispostos às cinco seções (dimensões / fatores), a fim de avaliar a relevância dos itens.

Os critérios estabelecidos para a aprovação do item foram concordância mínima de 80% entre os respondentes (valores  $W \geq 0,8$ ). (RUSIN et al., 2018; FARIAS et al., 2019; ALMEIDA et al., 2020).

## 4.4 AVALIAÇÃO DOS JUÍZES

### 4.4.1 Análise de Conteúdo

Na segunda fase, o método Delphi foi utilizado, com alguns ajustes, para a validação do conteúdo (pertinência). Este método baseia-se na obtenção de opiniões de especialistas para obter um consenso sobre um assunto específico (ALMEIDA et al., 2020).

O método Delphi é utilizado em vários tipos de estudos, e ganhou popularidade pela validação interna de instrumentos (ANTUNES et al., 2014; ALMEIDA et al., 2020). É um método pelo qual o consenso em grupo é buscado através do envolvimento de especialistas em comunicação colegiada, ordenados por respostas individuais, geralmente conduzidas por questionários. Especialistas dão a impressão anonimamente, permitindo que todos expressem seus pensamentos. Os pesquisadores dão feedback na mesma plataforma para se comunicar com especialistas, minimizando possíveis vieses. Esse método foi escolhido para tornar a avaliação entre especialistas ainda mais robusta (FARAGE et al., 2017; FARIAS et al., 2019; ALMEIDA et al., 2020).

Especialistas em Ciência e Tecnologia de Alimentos avaliaram cada item considerando sua pertinência usando uma escala *Likert*, a saber: (1) inadequado "; (2) pouquíssimo adequado; (3) pouco adequado; (4) muito adequado e (5) muitíssimo adequado (FARAGE et al., 2017; FARIAS et al., 2019). Os especialistas receberam o formulário de avaliação dos itens junto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Posteriormente retornaram o documento datado e assinado.

Para realizar a análise dos juízes, foi elaborado um formulário contendo a definição operacional do constructo, os itens propostos e as instruções para sua análise. As seguintes definições constitutivas foram adotadas para os construtos: Conhecimento (K), que avalia as definições básicas, características e princípios do processamento de alimentos; Percepção de Saudável (PH), que avalia o nível de percepção do alimento quanto à saúde ou não, considerando o processamento do alimento; Confiança (T), que avalia o nível de confiança dos consumidores nas Indústrias e Instituições Reguladoras de Alimentos; Preferência por Produtos Naturais (PPN), que avalia se o consumidor tem preferência por produtos não processados/naturais em vez de processados (ROMÁN et al., 2017); e Aceitação (A), que avalia a aceitação dos produtos processados pelos consumidores (BEARTH et al., 2014).

Depois disso, os dados foram introduzidos na plataforma SurveyMonkey® e o feedback foi fornecido aos especialistas com este sistema. Foram calculadas as médias resultantes da opinião dos juízes e enviadas a todos os especialistas a fim de confirmar as respostas anteriores, informá-los sobre a opinião dos outros, dando a chance de revisar suas análises. Para tanto, foram realizadas duas etapas de avaliação no processo de validação de conteúdo.

O critério estabelecido para a aprovação do item foi um mínimo de 80% de concordância entre os respondentes ( $W \geq 0,8$ ) (ALMEIDA et al., 2020). Itens não considerados essenciais para o instrumento foram excluídos. Os itens que não obtiveram  $W \geq 0,8$  foram reescritos de forma diferente e aprovados a nova avaliação por especialistas (Delphi II).

#### 4.4.2 Análise Semântica

A análise semântica (clareza) foi realizada simultaneamente à validação de conteúdo com os mesmos juízes especialistas, utilizando o mesmo questionário na plataforma SurveyMonkey @. Para tanto, utilizamos a escala *Likert*, a saber: (1) não compreendi nada; (2) compreendi um pouco”; (3) compreendi quase tudo, com ressalvas (4) compreendi quase tudo (5) compreendi totalmente. Assim como na validação de conteúdo, os valores  $W \geq 0,8$  foram considerados para aprovação do item (FARAGE et al., 2017). O formulário também incluía um espaço para que os juízes fizessem suas sugestões.

#### 4.5 AMOSTRA PARA APLICAÇÃO DA ESCALA DE CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR SOBRE O PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS (ECACPA)

Após a obtenção final do instrumento, consumidores brasileiros foram livremente convidados a responder o instrumento, que foi divulgado nas redes sociais. Respondentes (n=200) de todos os níveis de escolaridade (com exceção de analfabetos) foram considerados para a pesquisa, com idade entre 18 e 70 anos, leigos e não leigos, de diferentes classes sociais (VIDIGAL et al., 2014), sendo essa variabilidade social desejável na amostra.

Os recrutados responderam ao instrumento via plataforma SurveyMonkey@ de acordo com uma escala Likert, onde 1 - “Discordo Totalmente”, 2 – “Discordo Parcialmente”, 3 – “Nem concordo, nem discordo”, 4 – “Concordo Parcialmente”, 5 – “Concordo Totalmente”. Os dados sociodemográficos da amostra também foram coletados.

## 4.6 TRADUÇÃO E VALIDAÇÃO TRANSCULTURAL DO INSTRUMENTO PARA PORTUGUÊS-PORTUGAL

### 4.6.1 Tradução e retrotradução

Ainda que ambos os países tenham o Português como língua oficial, as variações idiomáticas motivaram o processo de Tradução do Instrumento. O processo de tradução e validação da Escala de Conhecimento e Aceitação dos Consumidores sobre Processamento de Alimentos foi realizado pela técnica de *back-translation* (PRIETO, 1992; VIDIGAL et al., 2014) conforme descrita nos tópicos a seguir.

#### 4.6.1.1 Tradução

A primeira etapa consistiu na tradução do instrumento original do Português do Brasil, previamente validado, de acordo com Araújo, Faiad e Araújo (2022), para o Português de Portugal. Para isto, 17 juízes especialistas na área de Ciência de Tecnologia de Alimentos, residentes em Portugal e com compreensão em ambos os idiomas foram convidados para esta etapa. Dos 17, 13 responderam um documento, enviado por e-mail que continha o instrumento original e um espaço para as possíveis sugestões de modificação do instrumento.

Ao final desta etapa, ajustes idiomáticos foram realizados, dando origem à versão da Escala de Conhecimento e Aceitação do Consumidor sobre o Processamento de Alimentos – Versão Portugal.

#### 4.6.1.2 Retrotradução

A fim de confirmar a manutenção do sentido dos itens traduzidos, o instrumento na versão em português de Portugal foi submetido a uma nova avaliação. Desta vez, 9 especialistas na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, residentes no Brasil, traduziram de volta o instrumento em português de Portugal para português do Brasil. Ao fim desta etapa, o instrumento em português de Portugal foi reavaliado pelos pesquisadores do estudo, a fim de estabelecer a versão final do instrumento. Em seguida a escala seguiu para a etapa de validação.

#### 4.6.2 Experts Comitee

A fim de confirmar a clareza e pertinência para todos os itens, um grupo de 7 pesquisadores na área do estudo foram recrutados para avaliar o instrumento após o processo de tradução e retrotradução. Para isso, o instrumento foi avaliado em uma escala *Likert*.

#### 4.6.3 Coleta e Validação do Instrumento em Portugal

Para a validação, o instrumento foi divulgado nas redes sociais, convidando livremente consumidores portugueses, acima de 18 anos, leigos e não leigos para responderem ao instrumento, que foi aplicado em formato de questionário, via plataforma SurveyMonkey@. Os recrutados responderam ao instrumento de acordo com uma escala *Likert*, onde 1 - “Discordo Totalmente”, 2 – “Discordo Parcialmente”, 3 – “Nem concordo, nem discordo”, 4 – “Concordo Parcialmente”, 5 – “Concordo Totalmente”. Os dados sociodemográficos da amostra também foram coletados. Os resultados desta etapa também foram utilizados para comparação de dados

com a aplicação do instrumento no Brasil. Após a aplicação, os dados seguiram para a análise estatística.

#### 4.7 SUBMISSÃO AO COMITÊ DE ÉTICA

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo humanos, o presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. O trabalho também respeita os padrões preconizados pela Declaração de Helsinque.

#### 4.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Análises estatísticas foram aplicadas para a avaliação semântica e validação de conteúdo do instrumento. Para isso, o Coeficiente de Kendall ( $W$ ) foi calculado para avaliar a concordância entre avaliadores, usada quando há mais de dois juízes na avaliação (PASQUALI, 2010). Como uma medida não paramétrica de associação de duas variáveis ordinais, o coeficiente  $W$  tem sido amplamente utilizado em estudos com consumidores (ALMEIDA et al., 2020; ABOAH & LESS, 2020; FARAGE, et al., 2017).

Adicionalmente, com objetivo de robustecer a avaliação de concordância entre os juízes, o Gwet AC2 e o Kappa de Fleiss foram estabelecidos para cada dimensão e para todo o instrumento (CONCEIÇÃO et al., 2017).

Para avaliar a qualidade psicométrica do instrumento, os pressupostos e evidências de validade foram avaliadas por meio da análise fatorial exploratória (AFE). A Análise fatorial exploratória é necessária pois confere maior robustez à qualidade e validade da escala,

definindo de forma objetiva a proximidade entre cada um dos itens do construto (PASQUALI 2010; PASQUALI 2012; SOUZA et al. 2017).

Para a adequação do modelo fatorial e fatorabilidade da amostra, foram calculados o índice KMO e Teste de Esfericidade de Bartlett. Essas medidas auxiliam a mensurar a adequabilidade geral do modelo calculado aos dados. Para o índice KMO, valores abaixo de 0,50 impõem que os dados não são fatoráveis, enquanto valores acima de 0,70 são considerados bons, acima de 0,80 muito bons e acima de 0,90, são considerados excelentes (Kaiser,1974). Para o Teste de Esfericidade de Bartlett, valores de  $p < 0,01$  indicam que matriz de correlação é significativamente diferente da matriz identidade, onde as correlações entre os itens são todas iguais a zero (DINI et. al., 2014)

A confiabilidade do instrumento foi avaliada com base na consistência interna, obtida através do coeficiente Alpha de Cronbach para o processo de construção e validação do instrumento.

Para a validação da consistência interna e confiabilidade das respostas do estudo transcultural entre Brasil e Portugal foi calculado além do Alfa de Cronbach, o Ômega de McDonald. O Alfa de Cronbach baseia-se nas médias das correlações entre todos os itens que fazem parte do construto e tem sido amplamente utilizado para medir a consistência interna de instrumentos (MENDES, et. al, 2020; OLANIYI, 2019). Enquanto isso, o Ômega de McDonald's tem sido apontado como uma medida de análise recomendada por não pressupor que os itens sejam tau-equivalentes, permitindo que itens com maior peso possam coexistir com itens de menor peso no construto (BONNIGA & SARASWATHI, 2020; DENG & CHAN, 2016). Assim, possíveis diferenças entre os coeficientes alpha e ômega podem ser explicadas

pela proporção do peso existente de cada um dos itens para avaliar a respectiva dimensão. Para ambas as medidas, valores acima de 0,7 são considerados aceitáveis (GEORGE & MALLERY, 2003).

As análises estatísticas foram realizadas usando o software IBM SPSS (version 22, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e o Software Excel to Office 365 MSO Version 1908 (Microsoft, Redmond, DC, USA).

## *CAPÍTULO II*

### **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos deste trabalho foram descritos em formato de artigo original, conforme dispostos nos **Apêndices A, B e C**.

O Apêndice A refere-se ao artigo “A Cross-cultural Study between Brazilian and Portuguese Consumers about Knowledge of Food Processing and Acceptance of Processed Food.”, submetido para publicação no periódico Nutrition.

O Apêndice B é composto do artigo “Construction and validation of a scale to measure consumers knowledge of food processing and acceptance of processed food”, publicado no ano de 2023, no Periódico Nutrition.

O Apêndice C refere-se ao artigo “Understanding the main factors that influence consumer quality perception and attitude towards meat and processed meat products”, publicado no ano de 2022, no Periódico Meat Science. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108952>

### ***CAPÍTULO III***

## **6 CONCLUSÃO**

A Escala de Conhecimento do Consumidor sobre Processamento de Alimentos e Aceitação aos Alimentos processados foi construída e validada entre o público brasileiro (n=200). Após a validação de conteúdo e avaliação semântica, a versão da escala apresentou 37 itens, divididos em cinco dimensões teóricas: Conceito, Percepção de Saudável, Confiança, Preferência por Produtos Naturais e Aceitação. Os valores obtidos para o Coeficiente de Kendall ( $W > 0,8$ ), para o Gwet's AC2 (0,96) para clareza e O AC2 de Gwet (0,81) para pertinência, mostrou que todos os itens tiveram alto grau de compreensão dos participantes, bem como o Fleiss Kappa (0,78) indicou concordância quase perfeita entre os itens.

Após a aplicação do estudo transcultural entre consumidores portugueses (n=241) e brasileiros (n=241), foi observado que, em geral, os consumidores portugueses entendem o processamento de alimentos de um modo mais amplo e abrangente, compreendendo-o para além do âmbito industrial, e aceitam mais alimentos processados do que os brasileiros, influenciados pela confiança nos órgãos reguladores e percepção de saudabilidade.

Os consumidores brasileiros têm menor aceitação quanto aos alimentos processados, associando-os àqueles produzidos na indústria alimentar, influenciados também pela preferência por produtos naturais e processos caseiros. Estas divergências culturais sugerem que cada país estabeleça estratégias a fim de minimizar a assimetria de informação entre consumidor, produtor e organismos reguladores e promover uma alimentação mais consciente.

Quanto à percepção dos consumidores sobre carne e produtos cárneos, é possível afirmar que os fatores que afetam a qualidade nutricional, os riscos químicos e biológicos, o bem-estar animal, as crenças e fraudes podem afetar a percepção de segurança dos consumidores. Atributos sensoriais são percebidos positivamente pelos consumidores, que reconhecem o valor nutricional da carne, apesar de ainda serem preocupados com o tipo de gordura presente nestes alimentos.

O bem-estar animal e o impacto ambiental são importantes impulsionadores da percepção de consumo, assim como a adição de aditivos químicos em produtos cárneos. Informações veiculadas pela mídia influenciam fortemente a percepção do comportamento do consumidor; a estigmatização negativa somada a crenças, muitas vezes cientificamente não validada, moldam a percepção e a aceitação do consumidor com relação a estes produtos.

## REFERÊNCIAS

- ABOAH, J.; & LEES, N. Consumers use of quality cues for meat purchase: Research trends and future pathways. **Meat Science**, 152, 108142, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108142>
- AGUILERA, J. M. The Food Matrix: implication in processing, nutrition and health. **Critical Review in Food Science and Nutrition**, 59 (22), 3612-3629, 2018. DOI: 10.1080/10408398.2018.1502743.
- AHMAD, R. S.; IMRAN, A.; & HUSSAIN, M. B. Nutritional composition of meat. In M. S. Arshad (Ed.), **Meat science and nutrition** (pp e-77045), 2018. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.77045>
- ALBUQUERQUE, J. G.; AQUINO, J. A.; ALBUQUERQUE, J. G.; FARIAS, T. G. S.; ESCALONA-BUENDÍA, H. B.; BOSQUEZ-MOLINA, E.; AZOUBEL, P. M. Consumer perception and use of Nopal (*Opuntia ficus-indica*): A cross-cultural study between Mexico and Brazil. **Food Research International**, 124, 101-108, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.036>
- ALMEIDA, P. C.; ROSANE, B. P.; NAKANO, E. Y.; VASCONCELOS, I. A. L.; ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A. Instrument to Identify Food Neophobia in Brazilian Children by Their Caregivers. **Nutrients**, v. 12, 2020.
- AJZEN, I. From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior In: Action-control: From Cognition to Behavior, eds. **Julius Kuhl and Jeurgen Beckmann**, New York. Springer, p.11-39, 1985.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-IV-TR)**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- ANTUNES, M. M. Técnica Delphi: Metodologia para pesquisas em educação no Brasil. **Rev. Educ.** PUC-Campinas, v. 19, n. 63, 2014.
- ANVISA. Codex Alimentarius. Brasília, 2016. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388701/Codex+Alimentarius/10d276cf99d0-47c1-80a5-14de564aa6d3>. Acesso em: maio de 2019.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-IV-TR)**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- ARAÚJO, P. D.; ARAÚJO, W. M. C.; PATARATA, L.; FRAQUEZA, M. J. Understanding the main factors that influence consumer quality perception and attitudes towards meat and

processed meat products. **Meat Science**, 193, 108952, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108952>

ARAÚJO, P. D.; FAIAD, C.; ARAÚJO, W. M. C. Construction and validation of a scale to measure consumers knowledge of food processing and acceptance of processed food. **Nutrition**, 105, 111869, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111869>

ARES, G. Methodological issues in cross-cultural sensory and consumer research. **Food Quality and Preference**, 64, 253-263, 2018.

ASTRUP, A.; MONTEIRO, C. A. Does the “ultra-processed foods” help inform dietary guidelines, beyond conventional classification systems?, **Am J Clin Nut**, n. 00, p. 1-7, 2022.

AUGUSTIN, M. A.; RILEY, M.; STOCKMANN, R.; BENNETT, L.; KAHL, A.; LOCKETT, T.; OSMOND, M.; SANGUANSRI, P.; STONEHOUSE, W.; ZAJAC, I.; COBIAC, L. Role of food processing in food and nutrition security. **Trends in Food Science and Technology**, v. 56, p. 115-125, 2016.

BEARTH, A.; SIEGRIST, M. Are risk or benefits perceptions more important for public acceptance of innovative food technologies: A meta-analysis. **Trends in Food Science & Technology**, v. 49, p. 14-23, 2016.

BEARTH; COUSIN, M. E.; SIEGRIST, M. The consumer’s perception of artificial food additives: Influences on acceptance, risk and benefit perceptions. **Food Quality and Preference**, v. 38, p. 14-23, 2014.

BERNUÉS, A.; OLAIZOLA, A.; CORCORAN, K. Extrinsic attributes of red meat as indicator of quality in Europe: an application for market segmentation. **Food Quality and Preference**, v.14, p.256-276, 2003.

BOEKEL, M.; FOGLIANO, V.; PELLEGRINI, N.; STANTON, C.; SCHOLZ, G.; LALLJIE, S.; SOMOZA, V.; KNORR, D.; JASTI, P. R.; EISENBRAND, G. A review on the beneficial aspects of food processing. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 54, p. 1215-1247, 2010.

BONNIGA, R.; SARASWATHI, A. B. Literature Review Of Cronbach Alpha Coefficient And Mcdonald's Omega Coefficient. **European Journal of Molecular & Clinical Medicine**, v. 7, n. 6, 2020.

BOTELHO, R.; ARAÚJO, W. M. C.; PINELI, L. Food formulation and not processing level: Conceptual divergences between public health and food science and technology sectors. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 58, n.4, 639-650, 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. **Normas Básicas sobre Alimentos**, Brasília-DF, 1969. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960->

[1969/decree-to-lei-986-21-outubro-1969-377556-publicacaooriginal-1-pe.html](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/00000/1969/decree-to-lei-986-21-outubro-1969-377556-publicacaooriginal-1-pe.html). Acesso em: maio de 2019.

BRASIL. **Guia Alimentar Para a População Brasileira**. Ministério da Saúde, 2014. Available online:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf)

BRYLA, P. The perception of EU quality signs for origin and organic food products among consumers. **Quality Assurance and Safety of Crops & Foods**, 9(3), 345–355, 2017. <https://doi.org/10.3920/QAS2016.1038>

CARDELLO, A. V.; SCHUTZ, H. G.; LESHER, L. L. Consumer perceptions of food processed by innovative and emerging technologies: A conjoint analytic study. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 8, p. 73-83, 2007.

CAROCHO, M.; BARREIRO, M. F.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C. F. R. Adding molecules to food, pros and cons: A review on synthetic and natural food additives. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 13, n. 4, 377-399, 2014.

CHAIKEN S.; WOOKD W.; EAGLY A. Principles of persuasion. In HIGGINS E. T.; KRUGLANSKI A. W.; **Social psychology - Handbook of basic principles** (pp. 702-742). New York: Guilford, 1996.

CONCEIÇÃO, C. M.; COCA, K. P.; ALVES, M. R. S.; ALMEIDA, F. A. Validação para língua portuguesa do instrumento de avaliação do aleitamento materno LATCH. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 30, n. 2, p. 210-216, 2017.

COX, D.N.; EVANS, G. Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: the Food Technology Neophobia Scale. **Food Quality & Preference**, v. 1, p. 704-710, 2008.

CZINE, P.; TOROK, A.; PETŐ, K.; HORVATH, P.; & BALOG, P. The impact of the food labeling and the other factors on consumer preferences using discrete choice modeling – The example of traditional pork sausage. **Nutrients**, 12, 1768, 2020.

DANIJELA, S.; SLOBODAN, L.; ĐORĐEVIĆ, V.; MILIĆEVIĆ, D.; DANIJELA, V.; BRANKICA, L.; & MILAN, M. The role of consumer perception and attitude in purchasing [APDA1] of meat and meat products. **Technologia mesa**, 52(2), 283–290, 2011.

DENG, L.; CHAN, W. Testing the Difference Between Reliability Coefficients Alpha and Omega. *Educational and Psychological Measurement*, **Educational and Psychological Measurement**, 77 (2), 2016. <https://doi.org/10.1177/0013164416658325>

DÍAZ-CARO, C.; GARCÍA-TORRES, S.; ELGHANNAM, A.; TEJERINA, D.; MESIAS, F. J.; & ORTIZ, A. Is production system a relevant attribute in consumers' food preferences? The case of Iberian dry-cured ham in Spain. **Meat Science**, 158, Article 107908, 2019.

DIETARY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE. Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans, to the Secretary of Agriculture and the Secretary of Health and Human Services. **US Department of Agriculture, Agricultural Research Service**, 2010.

DINI, P. A. ALVES, D. F. S.; OLIVEIRA, H. C. & GUIRARDELLO, E. B. Validade e confiabilidade de um instrumento de classificação de pacientes pediátricos. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, 22(4):598-603, 2014. DOI: 10.1590/0104-1169.3575.2457

DI VITA, G.; ZANCHINI, R.; SPINA, D.; MAESANO, G.; LAVIA, G.; & D'AMICO, M. Exploring Purchasing Determinants for a Low Fat Content Salami: Are Consumer Willing to Pay for an Additional Premium? *Frontiers in Sustainable Food System*. Sec. **Nutrition and Sustainable Diets**, 2022. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.794533>

DWYER, J. T.; FULGONI III, V. L.; CLEMENS R. A.; SCHIMIDT, D. B.; FREEDMAN, M. R. Is “processed” a four-letter word? The role of processed foods in achieving dietary guidelines and nutrients recommendations. **Advances in Nutrition**, v. 3, n. 4, p. 536-548, 2012.

EFSA. Annual report of the scientific network on BSE-TSE 2020. In **European Food Safety Authority**, 2020. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1946>

EFSA. Bovine spongiform encephalopathy (BSE). **European Food Safety Authority**, 2021. Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/bovine-spongiformencephalopathy-bse>.

EICHER-MILLER, H. A.; FULGONI, V. L. III; KEAST, D. R. Contributions of pro-cessed foods to dietary intake in the US from 2003–2008: A Report of the Food and Nutrition Science Solutions Joint Task Force of the Academy of Nutrition and Dietetics, American Society for Nutrition, Institute of Food Technologists, and International Food Information Council. **Journal of Nutrition**, v. 142, 2012.

EICHER-MILLER, H. A.; FULGONI, V. L.; KEAST, D. R. Energy and nutrient intakes from processed foods differ by sex, income status, and race/ethnicity of US adults. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, 2015.

ESTADO PERUANO. **Guías alimentarias orientan a la población a consumir alimentos naturales y a llevar un estilo de vida saludable** [Food guides guide the population to consume natural foods and lead a healthy lifestyle], 2019. Disponível em: [https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/24674-guias-alimentarias-orientan-a-la-](https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/24674-guias-alimentarias-orientan-a-la)

[poblacion-aconsumir-alimentos-naturales-y-a-llevar-un-estilo-de-vida-saludable](#). Acesso em 11 de julho de 2023.

EUFIC. Understanding Perceptions of processed food among UK consumers. A qualitative consumer study by EUFIC. **EUFIC**, 2016. Disponível em: <https://www.eufic.org/en/collaboration/article/eufic-forum-n-7-understanding-perceptions-of-processed-food-among-uk-consum>. Acesso em: 10 de julho de 2020.

EUFIC. What is processed food? 2023. <https://www.eufic.org/en/food-production/article/what-is-processed-food> Acesso em 15 de julho de 2023.

EUROPEAN COMMISSION. The EU food fraud network and the administrative assistance and cooperation system: 2019 annual report. European Union. 2020. Disponível em: [https://ec.europa.eu/food/system/files\\_mt?file=2020-05/ff\\_ffn\\_annual-report\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/food/system/files_mt?file=2020-05/ff_ffn_annual-report_2019.pdf).

EFSA. European Food Safety Authority. Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council Article 2 Food Safety. **Official Journal of the European Communities**, 2002. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:EN:PDF>

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Processed foods for improved livelihoods. **FAO Diversification booklet 5**, 2004. <http://www.fao.org/docrep/007/y5113e/y5113e04.htm>

FELDMANN, C.; & HAMM, U. Consumer's perceptions and preferences for local food: A review. **Food Quality and Preference**, 40, 152–164, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.014>

FELLOWS, P. J. **Processed Foods for Improved Livelihoods**. FAO. Rome: FAO, 2004. Disponível em: <https://www.fao.org/3/y5113e/y5113e00.htm> Acesso em: 15 de agosto de 2023.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**. São Paulo: Artmed, 2006.

FITZGERALD, M. It is time to appreciate the value of processed food. **Trends in Food Science & Technology**, v. 134, p. 222-229, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.03.001>

FLEMISH INSTITUTE FOR HEALTHY LIVING. **Voedingsdriehoek [Food triangle]**, 2019. Disponível em: <https://www.gezondleven.be/themas/voeding/voedingsdriehoek>

FOOD AND AGRICULTURE OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Codex Alimentarius: How it all began**. FAO, 1995. Disponível em: <http://www.fao.org/3/v7700t/v7700t09.htm>. Acesso em: maio de 2019.

FOOD AND AGRICULTURE OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Codex Alimentarius Commission: Procedure Manual**. Rome: FAO/WHO, 192p.; 19<sup>th</sup> ed.; 2010.

FAO/INFOODS. **INFOODS Guidelines for Food Matching, Version 1.1**. Rome: Food and Agricultural Organization/International Network of Food Data Systems, 2011.

FAO/INFOODS. Guidelines for Checking Food Composition Data Prior to the Publication of a User Table/Database, Version 1.0. Rome: **Food and Agricultural Organization/International Network of Food Data Systems**, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/017/ap810e/ap810e.pdf>. Acesso em: maio de 2019.

FARAGE, P.; ZANDONADI, R. P.; GINANI, V. C.; GANDOLFI, L.; PRATESI, R.; NÓBREGA, Y. K. M. Content Validation and Semantic Evaluation of a Check-List Elaborated for the Prevention of Gluten Cross-Contamination in Food Services. **Nutrients**, v. 9, n. 36, 2017.

FARIAS, A. S.; AKUTSU, R. C. C. A.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. Good Practices in Home Kitchens: Construction and Validation of an Instrument for Household Food-Borne Disease Assessment and Prevention. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, 2019.

FDA. US Government Printing Office. 21 Code of Federal Regulations Chapter I - Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services Subchapter A - General (Parts 1– 99), Subchapter B - Food for Human Consumption (Parts 100–191–199), 2010. Code Of Federal Regulations. Processed Fruits And Vegetables, Processed.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2ª edição, 602p. 2006.

FERNANDEZ, J.; MELO, O.; LARRAÍN, R.; & FERNANDEZ, M. Valuation of observable attributes in differentiated beef products in Chile using the hedonic price method. **Meat Science**, 158, Article 107881, 2019.

FISHBEIN, M. AJZEN, I. Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research. **Reading, MA**: Addison-Wesley. 1975.

FITZGERALD, M. It is time to appreciate the value of processed food. **Trends in Food Science & Technology**, v. 134, p. 222-229, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.03.001>

FLOROS, J. D.; NEWSOME, R.; FISHER, W. Feeding the world today and tomorrow: The importance of Food Science and Technology. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, p. 572-599, 2010.

FONT-I-FURNOLS, M.; & GUERRERO, L. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. **Meat Science**, 98(3), 361–371, 2014.

FREWER, L. J. Consumer acceptance and rejection of emerging agrifood technologies and their applications. **European Reviews of Agricultural Economics**, v. 44, n. 4, p. 683-704, 2017. HERNÁNDEZ, J. C.; ARNÁIZ, M. G.; Alimentación y cultura: perspectivas antropológicas. Barcelona: Editora Ariel, 2005.

FSANZ. Australia New Zealand Food Authority Safe Food Australia. **Glossary of definitions**, p. 209, 2001. <https://www.foodstandards.gov.au/publications/documents/Glossary.pdf>

GEORGE, D., & MALLERY, P. SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon, 2003.

GRASSO, S.; BRUNTON, N. P.; LYNNG, J. G.; HARISSON, S. M.; MONAHAN. Quality of deli-style turkey enriched with plant sterols. **Food Science and Technology International**, v. 22, n. 8, 743-751, 2022.

GUNTHER, H. **Como Elaborar um Questionário**. Brasília: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, 2003.

HALLINAN, S.; ROSE, C. BUSZKIEWICKZ, J. & DREWNOWSKI, A. Some ultra-processed foods are needed for nutrient adequate diets: linear programming analysis of the seattle obesity study. **Nutrients**, v. 13, 2021.

HATI, S. R. H.; ZULIANTI, I.; ACHYAR, A.; & SAFIRA, A. Perceptions of nutritional value, sensory appeal, and price influencing customer intention to purchase frozen beef: Evidence from Indonesia. *Meat Science*, 172, Article e108306, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108306>

HAUG, A.; VHILE, S. G.; BERG, J.; HOVE, K.; & EGELANDDSDAL, B. Feeding potentially health promoting nutrients to finish bulls changes meat composition and allow for product health claims. **Meat Science**, 145, 461–468, 2018.

HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE. Pour une politique nationale nutrition santé en France PNNS 2017-2021 [For a national health and nutrition policy in France PNNS 2017-2021]. Paris: Haut Conseil de la Santé Publique, 2017. Disponível em: [//bdsp-ehesp.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=515650](http://bdsp-ehesp.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=515650) Acesso em: 11 de julho de 2023

HERNÁNDEZ J. C.; ARNÁIZ, M. G. (Org). **Alimentación y cultura: perspectivas antropológicas**. Barcelona: Ariel, 2005.

HUNG, Y.; DE KOK, T. M.; & VERBEKE, W. Consumer attitude and purchase intention towards processed meat products with natural compounds and a reduced level of nitrite. *Meat Science*, 121, 119–126, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.06.00>

INTERNATIONAL FOOD INFORMATION CONCIL FOUNDATION (IFICF). What is a processed food? You might be surprised! Understanding our food communications tool kit. In Information handout for the international food information council foundation. 2010. Disponível em: <http://foodinsight.org>. Acesso em: julho de 2020.

INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (INFOODS). **International Food Composition Table/Database Directory**, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/en/>. Acesso em abril de 2019.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – ITAL. **Alimentos Industrializados: a importância para a sociedade brasileira**. Campinas: ITAL, 2018. Disponível em: <http://alimentosindustrializados.com.br/4/>. Acesso em: julho de 2020.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – ITAL. **Brasil Food Trends 2020**. São Paulo: ITAL/FIESP, 2010. 173p. Disponível em: [www.brasilfoodtrends.com.br](http://www.brasilfoodtrends.com.br) Acesso em: maio de 2019.

JAEGER, H.; KNORR, D.; SZABÓ, E.; HÁMORI, J.; BÁNÁTI, D. Impact of terminology on consumer acceptance of emerging technologies through the example of PEF technology. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 29, p. 87-93, 2015.

JOARDDER, M. U. H.; MASUD, M. H. A brief history of food preservation. In M. U. H. Joardder, & M. Hasan Masud (Eds). **Food Preservation in developing countries: challenges and solutions**. Cham. Springer International Publishing, 2019.

JONES, A.; RADHOLM, K; NEAL, B. Defining “unhealthy”: a systematic analysis of alignment between the Australian. **Dietary Guidelines and the Health Star Rating System**, v. 10, n. 501, 2018.

JONES, J. M. Food processing: Criteria for dietary guidance and public health? **Proceedings of the Nutrition Society**, 78, 4–18, 2019.

KALOYEREAS, S. A. On the history of food preservation. **The Scientific Monthly**, n. 71, 422-424, 1950.

KAPTAN, G. Consumer perception of Food-Related Risks and Benefits, **Reference Module in Food Science**, 2018.

KERRY, R. G.; PATRA, J. K.; GOUDA, S.; PARK, Y.; SHIN, H. S.; DAS, G. Benefaction of probiotics for human health: a review. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 26, n. 3, 927-939, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2018.01.002>

KIM, E. The amazing multimillion-year history of processed food. **Scientific American**, v. 309, 2013.

KLINK-LEHMANN, J.; LANGEN, N.; SIMONS, J.; & HARTMANN, M. Jumping on the bandwagon of responsibility—Or not? Consumers' perceived role in the meat sector. **Sustainability**, 14(10), 6295, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14106295>

KNORR, D.; AUGUSTIN, M. A.; TIWARI, B. Advancing the Role of Food Processing for Improved Integration in Sustainable Food Chains. **Frontiers in Nutrition**, v. 7, 2020.

KNORR, D.; AUGUSTIN, M.A. Food Processing Needs, Advantages and Misconceptions. **Trends Food Sci. Technol.** 2021, 108, 103–110.

KUMAR, Y.; YADAV, D. N.; AHMAD, T.; NARSAIAH, K. Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 14, n. 6, p. 196-812, 2015.

LAVILLA, M.; GAYÁN, E. Consumer Acceptance and Marketing of Foods Processed Through Emerging Technologies. **Innovative Technologies for Food Preservation**, p. 233-253, 2018.

LEE, J.; BAE, S. J. Attributes of insect food acceptance: Identifying key factors with consumer market segmentation. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, 32, 100702, 2023.

LI, MIN.; HO, K. K. H. Y.; HAYES, M.; FERRUZZI, G. The Role of Food Processing in Translation of Dietary Guidance for Whole Grains, Fruits and Vegetables. **Annual Review of Food Science and Technology**, n. 10, v. 5, p. 69-96, 2019.

LIN-SCHILSTRA, L.; & FISCHER, A. R. H. Paradoxical consumers in four European countries: Meat-eating justification and willingness to pay for meat from animals treated by alternatives to surgical castration. **Meat Science**, 188, 2022. 108777. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108777>

LUSK, J. L.; & BRIGGEMAN, B. C. Food values. **American Journal of Agricultural Economics**, 91, 184–196, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2008.01175.x>

MAI, R.; & HOFFMANN, S. Taste lovers versus nutrition fact seekers: How health consciousness and self-efficacy determine the way consumers choose food products. **Journal of Consumer Behaviour**, 11, 316–328, 2012. <https://doi.org/10.1002/cb.1390>

MINISTRY OF PUBLIC HEALTH OF ECUADOR. Documento técnico de las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos (GABA) del Ecuador [Technical document of the Food Based Food Guidelines (GABA) of Ecuador]. Quito, 2018. Retrieved from <https://lodijeron.files.wordpress.com/2018/10/guias-alimentarias-ecuador-2018.pdf>.

MINISTRY OF PUBLIC HEALTH OF URUGUAY. Guía alimentaria para la población uruguaya: Para una alimentación saludable, compartida y placentera [food guide for the Uruguayan population: For a healthy, shared and pleasant diet], 2016. Retrieved from [https://www.gub.uy/ministerio-desarrollo-social/sites/ministerio-desarrollo-social/files/documentos/publicaciones/guia\\_alimentaria%5B1%5D.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-desarrollo-social/sites/ministerio-desarrollo-social/files/documentos/publicaciones/guia_alimentaria%5B1%5D.pdf)

MIRANDA-DE-LA-LAMA, G. C.; ESTEVEZ-MORENO, L. X.; SEPULVEDA, W. S.; ESTRADACHAVERO, M. C.; RAYAS-AMOR, A. A.; VILLARROEL, M.; & MARIA, G. A. Mexican consumers' perceptions and attitudes towards farm animal welfare and willingness to pay for welfare friendly meat products. **Meat Science**, 125, 106–113, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.12.001>

MONDEJAR-JIMENEZ, J. A.; SANCHEZ-CUBO, F.; & MONDEJAR-JIMENEZ, J. Consumer behaviour towards pork meat products: A literature review and data analysis. **Foods**, v. 11, n. 3, 2022. <https://doi.org/10.3390/foods11030307>

MONTEIRO, C. A. Nutrition and Health. The issue is not food, not nutrients, so much as processing. **Journal of Public Health Nutrition**, v. 12, p. 729-731, 2009.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; MOUBARAC, J.-C.; LEVY, R. B.; LOUZADA, M. L. C.; & JAIME, P. C. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public Health Nutrition**, 2018, 21(1), 5–17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>

MONTEIRO, J. S, NAKANO, E. Y.; ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; ARAÚJO, W. M. C. How Do Consumers Understand Food Processing? A Study on the Brazilian Population. **Foods**, 11, 2396, 2022.

MENDES, G. F.; REIS, C. E. G.; NAKANO, E. Y.; COSTA, T. H.; SAUNDERS, B.; ZANDONADI, R. P.; Translation and Validation of the Caffeine Expectancy Questionnaire in Brazil (CaffEQ-BR), **Nutrients**, v 2(8):2248, 2020. DOI: 10.3390/nu12082248

MOLTÓ-PUIGMARTÍ, M. PERMANYER, A.I. CASTELLOTE, M.C. LÓPEZ-SABATER. Effects of pasteurisation and high-pressure processing on vitamin C, tocopherols and fatty acids in mature human milk. **Food Chemistry**, 124 (3), pp. 697-702, 2011. DOI 10.1016/j.foodchem.2010.05.079

NHS. NATIONAL HEALTH SERVICE, UK. Eating Processed Foods, 2017. <https://www.nhs.uk/Livewell/Goodfood/Pages/whatare-processed-foods.aspx>

OLANIYI, A. A.; Application of Likert Scale's Type and Cronbach's Alpha Analysis in an Airport Perception Study. **Scholar Journal of Applied Sciences and Research**, v 2: 4, 2019.

OLIVEIRA, P. D. L.; OLIVEIRA, K. A. R.; VIEIRA, W. A. S.; CÂMARA, M. P. S.; SOUZA, E. L. Control of anthracnose caused by *Colletotrichum* species in guava, mango and papaya using synergistic combinations of chitosan and *Cymbopogon citratus* (D. C. ex Nees) Stapf. Essential oil. **International Journal of Food Microbiology**, v. 266, p. 87-94, 2018.

OMS. WHO timeline - COVID-19. April 27, 2020. <https://www.who.int/newsroom/detail/27-04-2020-who-timeline—covid-19>

PASQUALI, L. **Princípios de elaboração de escalas psicológicas**. R. Psiq.Clin (Edição Especial), ano 25, n. 5, 1998. PASQUALI, L. Instrumentação Psicológica: Fundamentos e Práticas. São Paulo: Artmed, 2010.

PASQUALI, L. **Princípios de elaboração de escalas psicológicas**. R. Psiq.Clin (Edição Especial), 1998.

PATARATA, L.; CARVALHO, F.; & FRAQUEZA, M. J. Nitrite-free implications on consumer acceptance and the behavior of pathogens in cured pork loins. **Foods**, 11 (6), 1–14, 2022. <https://doi.org/10.3390/foods11060796>

PETRUS, R. R.; DO AMARAL SOBRAL, P. J.; TADINI, C. C.; & GONÇALVES, C. B. The NOVA classification system: A critical perspective in food science. **Trends in Food Science & Technology**, 116, 603–608, 2021.

POTI, J. M.; MENDEZ, M. A.; NG, S. W.; POPKIN, B. M. Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 1, n.6, p. 1251-1262, 2015.

PRIETO, A. J. A method for translation of instruments to other languages. **Adult Education Quarterly**, v.43, n.1, p.1-14, 1992.

RAHMAN, M.S. **Handbook of Food Preservation**. 2nd Edition, CRC Press, 479-480, 2007.

REPPOLD, C. T.; GURGEL, L. G. O processo de construção de escalas psicométricas. **Avaliação Psicológica**, v. 13, n. 2, p. 307-310, 2014.

REGAN, A.; HENCHION, M.; & MCINTYRE, B. Ethical, moral and social dimensions in farm production practices: A segmentation study to assess Irish consumers' perceptions of meat quality. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, 57, 9–14, 2018. <https://doi.org/10.1515/ijafr-2018-0002>

ROMÁN, S.; SÁNCHEZ-SILES, L. M.; SIEGRIST, M. The importance of food naturalness for consumers: Results of a systematic review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 67, p. 44-57, 2017.

ROZIN, P. The meaning of “natural” process more importante than contente. **Psychological Science**, n. 16, p. 653-658, 2005.

ROZIN, P. Naturalness judgment by lay Americans: Process dominates contente in judgments of food or water acceptability and naturalness. **Judgment and Decision Making Journal**, v. 1, p. 91-97, 2006.

ROZIN, P.; SPRANCA, M.; KRIEGER, Z.; NEUHAUS, R.; SURILLO, D.; SWERDLIN, A. Preference for natural: Instrumental and ideational/moral motivations, and the contrast between foods and medicines. **Appetite**, v. 43, p. 147-154, 2004.

ROZIN, P.; FISCHLER, C.; SHIELDS-ARGELES, C. European and American perspectives on the meaning of natural. **Appetite**, v. 59, n. 2, p. 448-445, 2012.

RUDE, J. Covid-19 and the Canadian cattle/beef sector: Some preliminary analysis. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, 2020. <https://doi.org/10.1111/cjag.12228>

RUSIN, T.; ARAÚJO, W. M. C.; FAIAD, C.; VITAL, H. C. Construction and validation of a psychometric scale to measure awareness on consumption of irradiated food. **Plos One**, v. 12, 2017.

RUSIN, T. **Conhecimento do Consumidor sobre Alimentos Irrradiados**. Tese de Doutorado (Nutrição Humana), Universidade de Brasília, 2018.

SÁNCHEZ-SILES, L. M.; MICHEL, F.; ROMÁN, S.; BERNAL, M. J.; PHILIPSEN, B.; HARO, J. F.; BODENSTAB, S.; SIEGRIST, M. The Food Naturalness Index (FNI): An integrative tool to measure the degree of food naturalness. **Trends in Food Science and Technology**, v. 91, p. 681-690, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.015>

SBARDELOTTO, P. R. R.; BALBINOT-ALFARO, E.; DA ROCHA, M.; & ALFARO, A. T. Natural alternatives for processed meat: Legislation, markets, consumers, opportunities and challenges. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 0(0), 1–16, 2022. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2081664>

SADLER, C. R., GRASSBY, T.; HART, K.; RAATS, M. M.; SOKOLOVIC, M.; TIMOTIJEVIC, L. “Even we are confused”: A thematic analysis of professionals’ perceptions of processed foods and challenges for communication. *Frontiers in Nutrition*, v. 9, 8226162, 2022. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.826162>

SADLER, C. R.; GRASSBY, T.; HART, K.; RAATS, M.; SOKOLOVIĆ, M.; & TIMOTIJEVIC, L. Processed food classification: Conceptualisation and challenges. **Trends in Food Science & Technology**, 112, 149-162, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.059>

SANDERSON, W. B. Reconstituted and recombined dairy products. **New Zealand Journal of Dairy Science Technology**, v. 5, p. 139-143, 1970.

SHAN, L. C.; BRÚN, A.; HENCHION, M.; CHENGUANG, L.; MURRIN, C.; WALL, P. G.; & MONAHAN, F. J. Consumer evaluations of processed meat products reformulated to be healthier – A conjoint analysis study. **Meat Science**, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.04.239>

SCHNEIDER, W. J.; MCGREW, K. S. The Cattell-Horn-Carroll (CHC) Model of Intelligence. **Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues**, Edition: 3; Guilford Press, p. 99-144, 2012.

SCHNETTLER, B.; ARES, G.; SEPÚLVEDA, N.; BRAVO, S.; VILLALOBOS, B.; HUECHE, C.; & LOBOS, G. Are consumers willing to pay more for reformulated processed meat products in the context of the implementation of nutritional warnings? Case study with frankfurters in Chile. **Meat Science**, 152, 104–108, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.02.007>

SCHIFFMAN, L. G.; KANUK, L. L.; & WISENBLIT, J. Comportamento do consumidor (12a ed.). Pearson Education do Brasil, 2019.

SHI, J.; MO, X.; SUN, Z. Content Validity Index in Scale Development. **Journal of Central South University**, v. 37, n. 2, 2012.

SILVA, N. M.; ROSADO, S. R.; SANTOS, M. A.; SONOBE, H. M. Validação de Instrumento de Caracterização para Pacientes com Patologias Colorretais. **Revista de Enfermagem UFPE**, v. 13, n. 4, 2019.

SOUZA, E. L.; LUNDGREN, G. A.; OLIVEIRA, K. A. R.; BERGER, L. R. R.; MAGNANI, M. An Analysis of the Published Literature on the Effects of Edible Coatings Formed by Polysaccharides and Essential Oils on Postharvest Microbial Control and Overall Quality of Fruits. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, V. 18, 2019.

SUTHERLAND, C.; SIM, C.; GLEIM, S.; & SMYTH, S. J. Consumer insights on Canada's food safety and food risk assessment systems. **The Journal of Agriculture and Food Research**, 2, Article 100038, 2020.

TEREFE, N. S.; AUGUSTIN, M. A. Fermentation for tailoring the technological and health related functionality of food products. **Critical Review in Food Science and Nutrition**, 4, 1-27, 2019.

TOMASEVIC, I.; NOVAKOVIC, S.; SOLOWIEJ, B.; ZDOLEC, N.; SKUNCA, D.; KROCKO, M.; DJEKIC, I. Consumers' perceptions, attitudes and perceived quality of game

meat in ten European countries. **Meat Science**, 142, 5–13, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.03.016>

TRUSWELL, A. S. INFOODS guidelines for describing foods: A systematic approach to describing foods to facilitate international exchange food composition data. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 4, p. 18-38, 1991.

USDA. Michigan State University Extension. What is Processed Food? US Department of Agriculture, 2014. [http://msue.anr.msu.edu/news/what\\_is\\_a\\_processed\\_food](http://msue.anr.msu.edu/news/what_is_a_processed_food)

US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Title 21 – Food and Drugs, Chap. 9 – Federal Food, Drug, and Cosmetic, **USFDA**, 2011.

VERGIS, J.; GOKULAKRISHNAN, P.; AGARWAL, R. K.; KUMAR, A. Essential oils as natural food antimicrobial agents: a review. **Critical Reviews in Food Science & Nutrition**, v. 55, n. 10, p. 1320-1323, 2015.

VIDAL, V. A. S.; PAGLARINI, C. S.; FREITAS, M. Q.; COIMBRA, L. O.; ESMERINO, E. A.; POLLONIO, M. A. R.; & CRUZ, A. G. Q Methodology : An interesting strategy for concept profile and sensory description of low sodium salted meat. **Meat Science**, 161, 108000, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.108000>

VIDIGAL, M. C. T. R.; MINIM, V. P. R.; MOREIRA, R. T.; PIRES, A. C. S.; FERREIRA, M. A. M.; GONÇALVES, A. C. A.; MINIM, L. A. Tradução e validação para a língua portuguesa da escala de neofobia em relação à tecnologia de alimentos: food technology neophobia scale. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p. 174-180, 2014.

WALTER A. M.; LUIS G. J.; SERGIO, T.; OSVAL A. M.; Analysis of construct validity and reliability of two instruments to evaluate professional-oriented activities. **Revista Española de Orientación y Psicopedagogía**, v 32 (2), p47-68, 2021.

WEAVER, C. M.; DWYER, J.; FULGONI III, V. L.; LEVEILLE, G. A.; MACDONALD, R. S.; ORDOVAS, J.; SCHNAKENBERG, D. Processed Foods: Contributions to Nutrition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, p. 1525-1542, 2014.

WEBSTER, J.; TREIU, K.; DUNFORD, E.; NOWSON, C.; JOLLY, A. A.; GREENLANDS, R. Salt reduction in Australia: from advocacy to action. **Cardiovascular Diagnosis and Therapy**, v. 5, 207-218, 2015.

WELCH, R. W.; MITCHELL, P. C. Food Processing: a century of change. **British Medical Bulletin**, v. 56, n. 1, p. 1-17, 2000.

YONG, E.; I contain multitudes: the microbes within us and a grander view of life. New York, USA: **Harper Collins Publ.**; 978-026-236859-1, 2016.

## APÊNDICE A

**APÊNDICE A – ARTIGO SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO:** A Cross-cultural Study between Brazilian and Portuguese Consumers about Knowledge of Food Processing and Acceptance of Processed Food.

**A Cross-cultural Study between Brazilian and Portuguese Consumers about Knowledge of Food Processing and Acceptance of Processed Food.**

Priscila Dinah de Araújo<sup>1</sup>; Maria João Fraqueza<sup>2</sup>; Luís Patarata<sup>3</sup>; Wilma Maria Coelho Araújo<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> *Departament of Nutrition, Faculty of Health Sciences, University of Brasília, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brazil.*

<sup>2</sup> *CIISA, Centre for Interdisciplinary Research in Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Lisbon, Avenida da Universidade Técnica, Pólo Universitário do Alto da Ajuda, Lisbon, Portugal.*

<sup>3</sup> *CECAV, Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal*

### **Highlights**

- All items presented  $W > 0.8$  in the evaluation of judges in the translation process;
- Cronbach's Alpha and McDonald's Omega  $> 0.7$  represented good reliability for both instruments;

- Portuguese consumers are more accepting of processed foods than Brazilians;
- Brazilian consumers relate food processing to industrial operations and perceive less healthiness in foods they consider processed.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate knowledge about food processing and acceptance of processed foods through a cross-cultural study between Brazil (n=241) and Portugal (n=241). For this, the Consumer Knowledge Scale on Food Processing and Acceptance of Processed Foods was used. The instrument was translated into Portuguese-Portugal using the back-translation method. Experts (n=13) participated in the translation method and later back-translation (n=9) and Delphi method for validation (n=7). All items had  $W > 0.8$ . The instrument's reliability and internal consistency were determined by Cronbach's Alpha (0.82 – Brazil; 0.93 – Portugal) and McDonald's Omega (0.72 – Brazil; 0.93 - Portugal), indices considered adequate. The cross-cultural study showed that, in general, the Portuguese understand processing more broadly, understanding it beyond the industrial scope, and accept more processed foods than Brazilians, influenced by trust in regulatory bodies and perception of healthiness. Brazilian consumers perceive food processing as linked to industrial operations and have less acceptance of processed foods, influenced by the preference for natural products and homemade processes. These cultural divergences provide support to support strategies in each country in order to minimize information asymmetry and promote more conscious eating.

## **1 Introduction**

Numerous factors are associated with consumer behavior, such as knowledge, beliefs, personal, socioeconomic and biological characteristics. In this context, the cultural component can also be considered as one of the main factors for consumer acceptance and decision making. (Ares et al., 2015; Freedman et al., 2016; Albuquerque et al., 2019). Thus, cross-cultural studies are significantly relevant to the area of consumer science (Ares 2018), especially in topics of great discussion, such as food processing. Food processing can have various definitions, but in general terms, it can be characterized by the treatment of food substances by changing their properties to preserve it, improve its quality or make it functionally (INFOOD, 2015).

Processing of animal or vegetable raw material uses specific technologies that consider biological, biochemical, physical, nutritional and chemical aspects. (Fellows, 2006).

Food can also be processed beyond industrial scale. Many operations and techniques performed in home kitchens as well as in restaurants are similar to industrial food processing (Aguilera et al., 2018; Knorr, Augustin, 2021). These operations, which transform raw food into a meal, are aimed precisely at improving the sensory quality of the food or making it edible. Processing in the kitchen, as well as in industry, increases the diversity of foods that please the consumer (Knorr, Augustin, 2021). Recently, food processing has been the subject of much discussion. This is because scientific interest in this scope has extended from Food Science and Technology to the field of public health, relating negative aspects of processing (Botelho; Araújo; Pineli, 2018). Notably, even more recently, the NOVA food classification system, which started to define foods according to the “degree of processing” introduced the term “ultra-processed” into

this discussion. Recent authors in the literature have questioned the NOVA classification due to its inconsistencies (Botelho; Araújo; Pineli, 2018; Sadler, 2021; Fitzgerald, 2023).

Another relevant aspect is the context of information in which each country is inserted. In Brazil, recently the Food Guide for the Brazilian population brought into vogue the discussion on the definition of foods by the “degree of processing” according to the NOVA system (Ministério de Saúde, 2014; Monteiro et al., 2010). The system divides food into a) in natura or minimally processed; b) culinary ingredients; c) processed; d) ultra-processed. The publication of these terms already represents a confusion for the Brazilian consumer. Monteiro et al. (2022) identified in a study in Brazil that 85% of the participants did not understand the definitions and classifications on food processing according to the Food Guide for the Brazilian Population or by Food Science and Technology.

On the other hand, in this context, it has not been easy to understand food processing in other countries. A study performed by Sadler et al. (2022) among 27 food professionals in the European Union showed that even professionals had different perspectives on concepts and challenges related to food processing. Participants recognized that this confusion is not helpful for communication between consumers and it is important to know what consumers understand about food processing.

Portugal and Brazil were chosen for this study. Despite the similarities between the countries, highlighting their similar historical cultural matrix and having Portuguese as the same language (Martins et al., 2022), they are countries located in divergent political, economic and cultural realities, as well as the dietary and gastronomic standard. These divergent aspects may impact these consumers' knowledge and acceptance of food processing.

Thus, this work aims to identify and understand the knowledge and acceptance of Brazilian and Portuguese consumers about food processing, as well as to identify the factors linked to this. For this, the Consumer Knowledge Scale on Food Processing and Acceptance of Processed Foods will be used, previously constructed and validated in the Brazilian public by Araújo; Faiad; Araújo (2023).

## **2 Measures and Procedures**

### **2.1 Translation and back-translation into Portuguese-Portugal**

Although both countries have Portuguese as their official language, idiomatic variations motivated the Instrument Translation process. The process of translation and validation of the Consumer Knowledge and Acceptance Scale on Food Processing was carried out using the back-translation technique (Vidigal et al., 2014) as described in the following topics.

#### *2.1.1 Translation*

The first stage consisted of translating the original instrument from Brazilian Portuguese, previously validated, according to Araújo, Faiad and Araújo (2023), into Portuguese from Portugal. For this, the 34 items obtained in the final version of the Consumer Knowledge Scale on Food Processing and Acceptance of Processed Foods, divided into six dimensions found by Exploratory Factor Analysis (NP = Preference for Natural Products; PHP = Perception of Homemade Processes; A = Acceptance; PH = Perception of Healthiness; K = Knowledge, T = Trust) were used, maintaining the original numbering. Items 1, 4 and 12 were not considered.

17 expert judges in the area of Food Technology Science, residing in Portugal and with understanding in both languages were invited to this stage. Of the 17 invited judges, 13 responded to a document, sent by email, which contained the original instrument and a space for possible suggestions for modifying the instrument.

### 2.1.2 Back translation

In order to confirm the maintenance of the meaning of the translated items, the instrument in the Portuguese version of Portugal was submitted to a new evaluation. This time, 9 specialists in the field of Food Science and Technology, residing in Brazil, translated back the instrument from Portuguese from Portugal to Portuguese from Brazil. At the end of this stage, the instrument in Portuguese from Portugal was reassessed by the study researchers in order to establish the final version of the instrument. Then the scale went to the validation stage (Vidigal et al., 2014).

### 2.3 Experts Comitee

After the back-translation stage, in order to confirm the clarity and pertinence of all items, nine expert judges in Food Science and Technology, residing in Portugal, were invited to this stage. 7 judges answered an online questionnaire, evaluating each item on a Likert scale, where for Pertinence where 1 – Inappropriate; 2 – Not very suitable; 3 – Little suitable; 4 – Adequate; 5 – Totally adequate. For clarity, items were rated as 1 – I didn't understand anything (incomprehensible); 2 – I understood a little; 3 - I understood almost everything, with reservations 4 - I understood almost everything; 5 – Completely understood. This step followed

the Delphi method (Araújo; Faiad; Araújo, 2023) for agreement between judges. Thus, Kendall's W was calculated. Values of  $W > 0.8$  were considered (Farage et al., 2017).

#### 2.4 Sample and Instrument Collection

The CKAFPS instrument was previously validated with a sample of 200 respondents in Brazil (Araújo; Faiad; Araújo, 2023), ensuring the reliability of the instrument for subsequent applications. Thus, a new application was carried out in order to compare the item response data between Brazil and Portugal. The instrument was applied separately on social networks, freely inviting Brazilian and Portuguese consumers, from all social levels and levels of education (except for illiterates), from 18 to 70 years old, lay people and non-lay people to respond to the instrument, which was applied in the form of a questionnaire, via the SurveyMonkey@ platform (Araújo; Faiad; Araújo, 2023).

The recruited responded to the instrument according to a Likert scale, where 1 - “Totally Disagree”, 2 - “Partially Disagree”, 3 - “Neither agree nor disagree”, 4 - “Partially Agree”, 5 - “Totally Agree. The number of participants was defined by the temporality defined for the collection. The instrument was applied in Brazil from January to April 2021, and in Portugal from November 2021 to February 2022. The sample's sociodemographic data were also collected. Respondents were previously instructed on the definition of Food Processing, according to Food Science and Technology. After application, the data were sent to statistical analysis.

## 2.4 Data analysis

We used the SPSS for Windows (version 21, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) and Software Excel to Office 365 MSO Version 1908 (Microsoft, Redmond, DC, USA) for data analysis. We calculated the agreement between judges regarding pertinence (content validation) and clarity (semantic evaluation) in the translation stage of the instrument from Portugal using Kendall's Coefficient.  $W$  values were calculated at all stages for each item, ranging between 0 and 1.  $W$  values  $> 0.66$  indicate that the experts maintained agreement in the assessment (Farage et al., 2017; Araújo; Faiad; Araújo, 2023). However, the approval criterion of at least 80% agreement between experts was adopted. That is,  $W$ -values  $> 0.8$  were considered as an item exclusion criterion. To bring more robustness to the data, we also used Gwet's AC2 for each dimension of the instrument. Gwet's AC2 is a measure of agreement between raters indicated for ordinal data and can range from 0 (absolute disagreement) to 1 (perfect agreement). The coefficients can demonstrate a poor (up to 0.20), fair (0.21-0.40), moderate (0.41-0.60), good (0.61-0.80) and very good level of agreement (0.80-1.00) (Thoenen et al., 2021). The suggestions made by the specialists were considered and incorporated into the final version of the instrument.

Evidences of instrument validity were previously obtained (Araújo, Faiad, Araújo, 2022). In order to assess the instrument's reliability and internal consistency, two measures were used: Cronbach's Alpha and McDonald's Omega. Cronbach's alpha has been widely used to measure the internal consistency of instruments, while Mc Donald's Omega has been pointed out as a recommended analysis measure because it does not assume that the items are tau-equivalent (Bonniga & Saraswathi, 2020; Deng & Chan, 2016). Thus, possible differences between the alpha and omega coefficients can be explained by the proportion of the existing weight of each

of the items to assess the respective dimension. That is, smaller Omega coefficients indicate that items are weighted closer to equality to capture consumers' understanding of that dimension. For both measures, values above 0.7 are considered acceptable (George & Mallery, 2003).

Categorical variables (sociodemographic characteristics) were described as percentages. For the comparison between the answers obtained in Portugal and in Brazil for each of the instrument's questions, the Wilcoxon test was used for non-parametric data. Non-parametric tests are not conditioned by any distribution of the data under analysis and can be applied to small samples. In this case, the hypothesis test evaluates whether there are no differences between the answers given for the two versions, that is, whether the average of the differences between the observations was null, considering  $p < 0.05$  as significant.

## 2.5 Ethical Approval

This research was approved by the Ethics and Research Committee of the University of Brasília (CAAE: 31547120.0.0000.0030) and followed the guidelines established by the Declaration of Helsinki.

## 3 Results

### 3.1 Translation of the instrument

The instrument's translation process allowed for idiomatic adjustments to be made for a better understanding of Portuguese consumers. At this stage, items 3, 5, 7, 8, 9, 14, 18, 21, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37 (Appendix A) underwent minor spelling and idiomatic changes, for a

better understanding of Portuguese consumers. No item was eliminated by the judges' qualitative assessment at this stage. When proceeding to the back-translation stage, the similarity between the translated instrument and the original was verified, maintaining the version of the translation stage. Thus, the version of the Knowledge Scale on Food Processing and Acceptance of Processed Foods – Portugal Version (Appendix A) was created.

### 3.2 Delphi phase

The translated version of the Consumer Knowledge Scale on Food Processing and Processed Food Acceptance was submitted to the evaluation of seven expert judges. Regarding clarity, all items had  $W > 0.9$ , a very satisfactory result. For pertinence, the 34 items had  $W$  values  $> 0.8$  (Table 1). These results corroborate those found in the Delphi phase of the original instrument (Araújo, Faiad, Araújo, 2023).

<b>Clarity</b>			
<b>Dimension</b>	<b>Mean ± Standard Deviation</b>	<b>Kendall's W</b>	<b>Gwet AC2</b>
I – Acceptance	4,86 ± 0,65	0,97	0,85
II – Knowledge	4,92 ± 0,37	0,98	0,90
III - Perception of healthiness	4,93 ± 0,26	0,99	0,85
IV - Perception of homemade processes	4,9 ± 0,3	0,98	0,80
V - Preference for natural products	4,83 ± 0,45	0,97	0,73
VI – Trust	4,85 ± 0,89	0,97	0,71
<b>Pertinence</b>			
<b>Dimension</b>	<b>Mean ± Standard Deviation</b>	<b>Kendall's W</b>	<b>Gwet AC2</b>
I – Acceptance	4,19 ± 1,5	0,84	0,73
II – Knowledge	4,49 ± 0,97	0,90	0,91
III - Perception of healthiness	4,31 ± 1,41	0,86	0,77
IV - Perception of homemade processes	4,38 ± 0,8	0,88	0,94
V - Preference for natural products	4,23 ± 1,4	0,85	0,72
VI – Trust	4,29 ± 1,36	0,86	0,77

**Table 1.** Experts' evaluation of the instrument mean grades of the items,  $W$ -values and the Gwet's AC2 of each dimension of the instrument.

Gweet AC2 values  $> 0.7$  were found for all dimensions, corroborating the good agreement identified among the judges, both for clarity and pertinence.

### 3.3 Reliability and Internal Consistency

All dimensions showed a Cronbach's Alpha and McDonald's Omega  $> 0.7$ . According to (George & Mallery, 2003), values  $>0.7$  indicate acceptable internal consistency.

Dimension	Quantity of items	Portugal		Brasil	
		Cronbach Alpha	McDonald's ômega	Cronbach Alpha	McDonald's ômega
<b>I – Acceptance</b>	6	0,801	0,813	0,778	0,789
<b>II – Knowledge</b>	9	0,737	0,705	0,750	0,749
<b>III - Perception of healthiness</b>	6	0,719	0,727	0,771	0,787
<b>IV - Perception of homemade processes</b>	3	0,795	0,804	0,823	0,824
<b>V - Preference for natural products</b>	5	0,741	0,783	0,840	0,838
<b>VI – Trust</b>	5	0,766	0,781	0,766	0,776
<b>Total</b>	34	0,932	0,932	0,818	0,719

**Table 2.** Cronbach's Alpha and McDonald's Omega by instrument dimension.

### 3.4 Socio-demographic data

A sample of 482 respondents (Brazil = 241; Portugal = 241) participated in the study. The sample characteristics are shown in Table 3. Most respondents were female in both countries, with varied income distribution. In Brazil, all respondents had completed at least higher education. In both Brazil and Portugal, most respondents are responsible for shopping and preparing meals at home.

	<b>Categories</b>	<b>Total - Portugal(%)</b>	<b>Total – Brasil (%)</b>
<b>Gender</b>	Masculine	25,9%	32,5%
	Feminine	74,1%	67,5%
<b>Age</b>	18-30	28,5%	30,0%
	31-50	41,5%	47,5%
	51-60	18,8%	15,0%
	over 60	11,1%	7,5%
<b>Family income</b>	Até £ 7.112/Até R\$ 1.045	11,5%	0,0%
	De £ 7.112 até £ 10.732/De R\$ 1.045 até R\$ 3.135	12,6%	13,2%
	De £ 10.732 até £ 20.322/De R\$ 3.135 a R\$ 6.270	22,0%	29,0%
	De £ 20.322 até £ 25.075/De R\$ 6.270 a R\$ 10.450	12,6%	21,1%
	De £ 25.075 até £ 36.967/De R\$ 10.450 a 15.675	15,7%	13,2%
	De £ 36.967 até 80.882/De R\$ 15.675 a 26.125	21,5%	18,4%
	Acima de £ 80.882/Acima de 26.125	4,2%	5,3%
<b>Scholarity</b>	Elementary Education	1,4%	0,0%
	Secondary school	11,1%	0,0%
	Higher education	44,0%	72,5%
	Higher education (Master)	33,3%	10,0%
	Higher education (Doctorate)	10,1%	17,5%
<b>Civil status</b>	Single	39,1%	27,5%
	Married	52,2%	67,5%
	Divorced	8,2%	5,0%
	Widower	0,5%	0,0%
<b>Number of residents per house</b>	I live alone	9,7%	7,5%
	Up to to people	37,7%	60,0%
	From 2 to 5 people	51,7%	27,5%
	More than 5 people	1,0%	5,0%
<b>Are you responsible for preparing meals in your home?</b>	Yes	76,3%	67,5%
	No	23,7%	32,5%
<b>Are you responsible for purchasing groceries in your home?</b>	Yes	79,7%	72,5%
	No	20,3%	27,5%

**Table 3.** Sociodemographic data of respondents from Brazil and Portugal.

### 3.5 Cross-cultural study between Brazilian and Portuguese consumers

Figures 2 and 3 show how Brazilian and Portuguese consumers know and accept food processing. The items remained with the dimensions of the original instrument (Araújo, Faiad, Araújo, 2023).

As for the Preference for Natural Products dimension, a similar response was observed between Brazilians and Portuguese in questions 28, 29 and 37. Two questions (32, 36) were divergent in understanding between consumers of the countries. 83% of the Brazilian respondents partially or totally agree that they take care “so that during supermarket shopping the chosen foods are as natural as possible”, while only 27.8% of the Portuguese agreed with the statement and 38.2% were neutral in the answer. Another counterpoint was between the acceptance of fresh and minimally processed fruits. 83.8% of Brazilians partially or totally agree that they accept more fruits in natura, while only 39.4% of Portuguese agree with the assertion. In general, Brazilian consumers have a greater preference for natural products over processed foods than Portuguese respondents.

When assessed on confidence in labels and regulatory institutions, an important difference between countries was observed. Portuguese trust food regulatory institutions more (78.8%) than Brazilians (49.8%). Brazilians are also less confident in the labels of processed foods in the industry. For example, when asked if they trust that fortified products contain the nutrients they say they have on the label, 50.2% of Brazilians disagreed, contrasting with only 29% of Portuguese consumers. 66% of Portuguese agree that diet foods are safe for diabetics, while 21.6% of Brazilians agree.

The perception of homemade processes was also another evaluated factor. Portuguese consumers showed greater understanding that homemade preparations are also considered processed foods. 70.1% of Portuguese respondents agreed that a cabbage prepared at home is processed, while Brazilian consumers were divided (49% agreed, 40% disagreed). Interestingly, when asked whether homemade tomato sauce is processed, there was no significant difference between Portuguese and Brazilian consumers. Most consumers in both groups partially agreed with the statement (**Table 4**).

The healthiness of foods linked to processing was investigated. In general terms, Brazilians perceive food processed in the industry, as well as some processing operations, as less healthy. For example, 68.9% of Brazilians believe that meatballs frozen at home are healthier than meatballs frozen in the industry. In this same assertion, 75.5% of the Portuguese disagreed. 70.1% of Brazilians believe that food processed at home is healthier, while only 39% of Portuguese people agreed. However, Portuguese consumers (60.3%) showed a greater perception of healthiness when the term “handmade” was presented (Q30), compared to the Brazilian public (50.1%). The majority also partially agreed (48.1%) that the healthiness of the food is related to its processing. Another interesting point of view was related to the number of food items. 68.9% of Brazilians believe that the greater the number of items, the less healthy the food is. Only 19.9% of Portuguese people agreed with this statement.

For most items in the knowledge dimension, Portuguese and Brazilians had similar responses. There was no significant difference between groups in answers 2, 7 and 18 (Table 4). More traditional terms, such as “salting” (Q11), “freezing” (Q7), were easily identified by respondents as part of food processing in both groups. Grocery items were also well identified

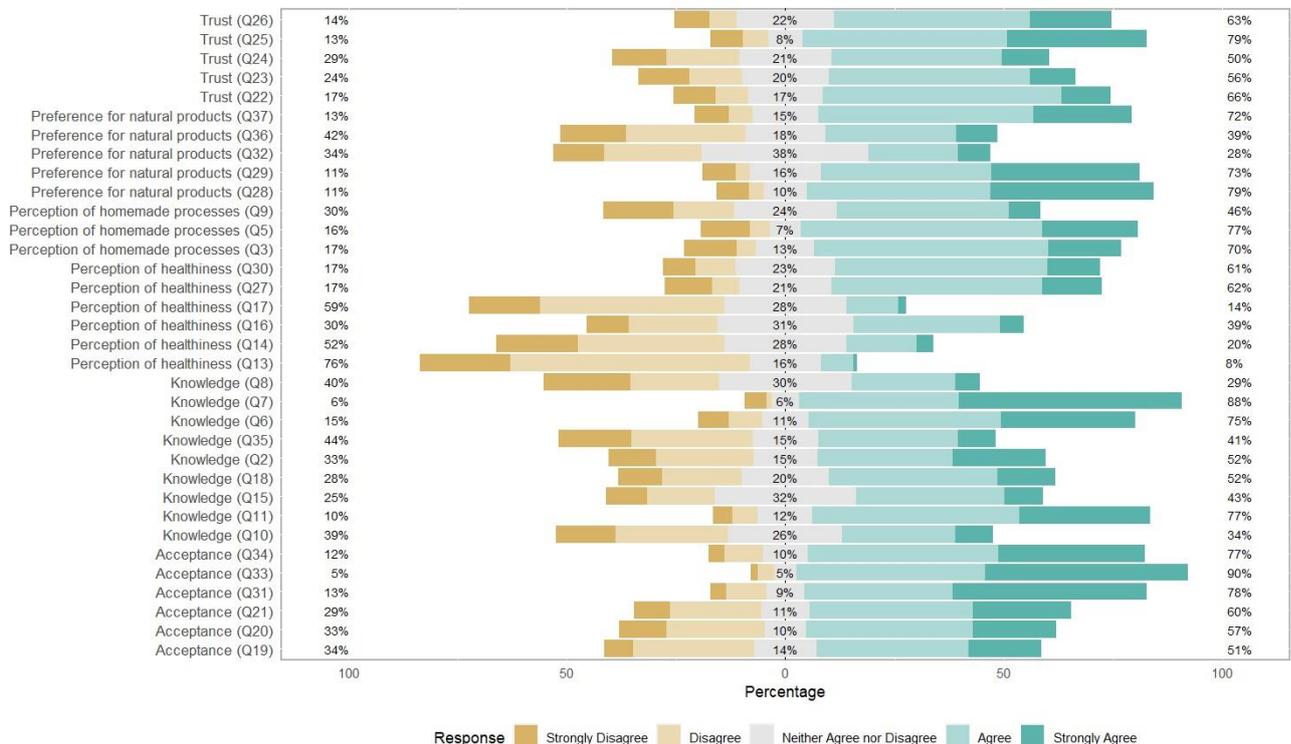
as processed both among Brazilians (85.1%) and among Portuguese (74.7%). However, the questions that presented the term “minimally processed” (Q2; Q35) were better understood by the Portuguese public.

Finally, Portuguese consumers are more accepting of processed foods (89.6%) than Brazilian consumers (63.5%). Only 7.1% of Brazilian consumers believe, for example, that canned processed corn is as healthy as fresh corn, contrasting with 51.5% of Portuguese consumers agreeing. 78.4% of Portuguese agree that they feel good consuming both fresh and processed products, while only 31.5% of Brazilians agree. Likewise, 77.2% of Portuguese agree that they do not mind consuming processed foods, on the contrary, only 32% of Brazilians do not mind.

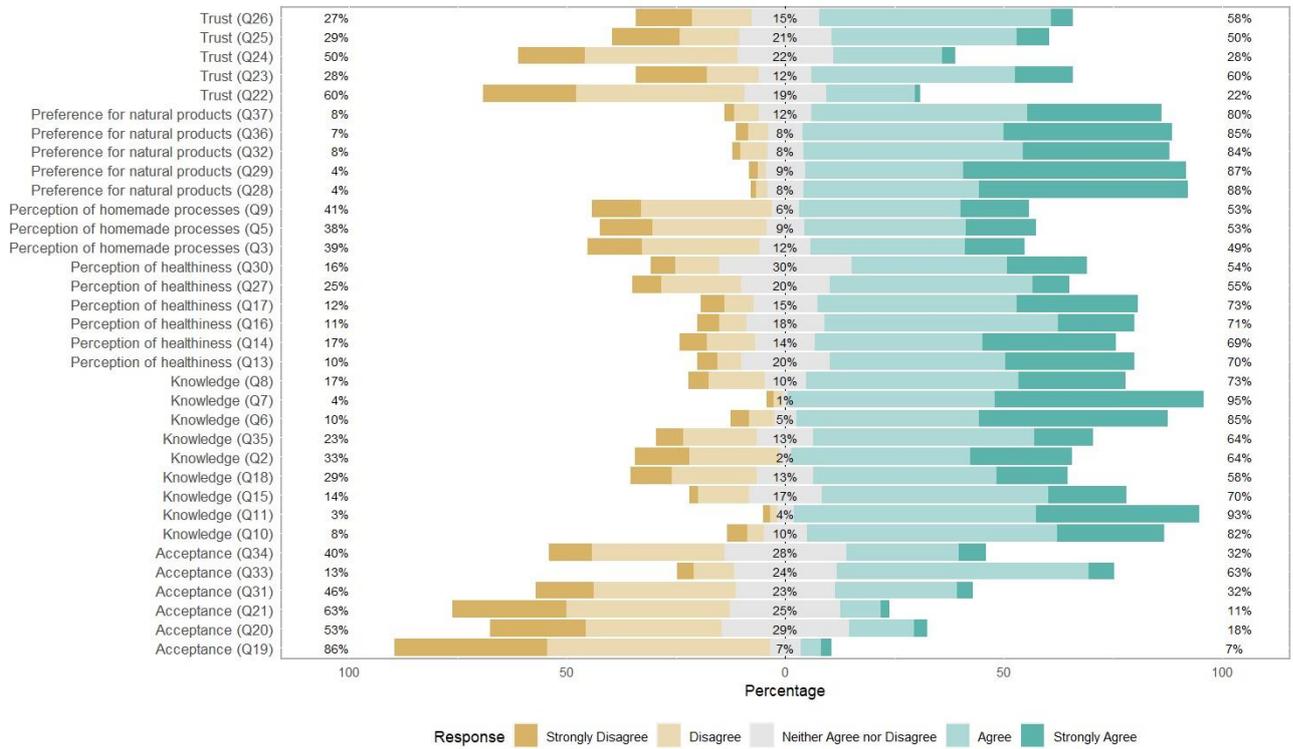
Question	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Statistical Significance
2. A washed, peeled, sliced and refrigerated mango is minimally processed.	27.291	56.452	- 1,187	0,2352
7. Domestic freezing aims to preserve food.	28.844	58.005	- 0,144	0,8859
18. I consider that frozen broccoli is less healthy than fresh (in natura) broccoli.	27.604	56.765	- 0,980	0,3270
27. I believe that the healthiness (characteristic of what is healthy) of food is related to its processing.	26.231	55.392	- 1,958	0,0503
30. Homemade sausages are healthier than those produced in the industry.	28.917	58.078	- 0,085	0,9319
9. Homemade tomato sauce is a processed product.	27.508	56.669	- 1,042	0,2976
23. Light foods (with a reduction of at least 25%) in sugar should be consumed in moderation by diabetics.	28.666	57.827	- 0,260	0,7950

**Table 4.** Instrument items that did not present a significant difference in responses between Brazilian and Portuguese consumers.

**Figure 1.** Descriptive statistics of Portuguese consumer responses.



**Figure 2.** Descriptive statistics of Brazilian consumer responses.



## 4 Discussion

We assessed Brazilian and Portuguese consumers' knowledge of food processing and acceptance of processed foods. Food processing has been a topic of wide discussion recently around the world (Sadler et al, 2021). Comparing the profile and behavior of consumers in a cross-cultural study can be relevant to understanding the divergences and directing health professionals, researchers and the media on how to minimize the asymmetries of information that exist for each public, since it is a topic with little consensus and complex. Ares (2018) argues that cross-cultural studies are increasingly relevant in the food consumer area. For this, applying an instrument with recognized reliability and validity is recommended.

The back-translation process allows bringing clarity to the instrument in the face of idiomatic variations (Vidigal et al., 2014). When using the Delphi technique, having identified a strong agreement between the judges regarding the pertinence and clarity of the instrument (all items  $W > 0.8$ ), greater methodological robustness was found. Cronbach's Alpha has been widely used to assess internal consistency and reliability (Araújo; Faiad; Araújo, 2023). However, recent studies have suggested McDonald's Omega, especially for ordinal data. Values above 0.7 for both indices are considered acceptable (Tavakol; Denick, 2011; Hempel; Roosen, 2021; Araújo; Faiad; Araújo, 2023). For the instrument from Portugal, Cronbach's alpha (0.93) was similar to the original instrument (0.92).

As for the Brazil instrument (0.82), there was a difference that may have been explained by a change in the sample population at the two collection times. Differences between alpha and omega calculated in can be attributed to the weight each item has to explain the respective dimension. Omega coefficients smaller than alpha indicate that the items have similar weights and contribute more equally to capturing consumers' perception of the dimension (K, from Portugal and Brazil and PNP from Brazil), while omega coefficients greater than alpha indicate that some items may be more important than others for the dimension (Bonniga & Saraswathi, 2020). Some dimensions obtained alpha and omega coefficients between 0.70 and 0.80, with values considered acceptable values.

Cross-cultural studies commonly use the same approximate sample number for each country (Martins et al., 2022). Albuquerque et al. (2019) in a cross-cultural study among consumers from Brazil and Mexico, had 200 respondents per country. Gorsuch (1983) argues that a

minimum of five participants per instrument item is required. The total of 482 participants (Brazil = 241; Portugal = 241) is representative in this type of study.

Considering sociodemographic data, most study participants were female. However, these findings corroborate those found in other studies with consumers (Durço et al., 2021; Delorme et al., 2021, Martins et al. 2022; Monteiro et al., 2022) and can be explained by the fact that women are more involved in shopping and home preparations (Monteiro et al., 2022) and, consequently, being more concerned and interested in this type of study (Martins et al.2022).

Consumers' knowledge and acceptance, as expected in the validation of the original instrument, were influenced by the dimensions of trust in the food industry and regulatory institutions, perception of healthiness, perception of homemade processes, as well as the preference for natural products (Araújo; Faiad; Araújo, 2023).

The naturalness of the food is an important attribute for the consumer (Etale; Siegrist, 2021; Michel et al., 2021). This factor proved to be especially relevant for Brazilian respondents, to the detriment of processed foods. This is certainly due to the well-known perception that natural products are related to what is made at home, as corroborated by Román et al. (2017). That is, Brazilian consumers perceive less that homemade products can also be processed, even sometimes similar to the industrial process (Knorr; Augustin, 2021; Fitzgerald et al., 2023). Sanchez-Siles et al. (2022) describes that the consumer perceives processed foods as less healthy and less natural than unprocessed foods.

On the other hand, trust was an important factor for the Portuguese consumer. The European context, of strict regulation and also the credibility of national regulatory bodies has shown to have a great impact on the consumer's view. According to Bearth (2014), trust in regulatory

bodies plays an important role in consumer acceptance. Macready et al. (2020) report that, in recent decades, the creation of the European Food Safety Authority (EFSA), for example, has to some extent restored consumer confidence in the safety of food production. Consumers' perception of the credibility of food regulatory institutions in Brazil has been influenced by the political and cultural context, as well as by controversial information conveyed by the media. Araújo et al. (2023) emphasize that the information received by consumers through the media strongly influences their perception and behavior.

Consumers' compromised trust in regulatory institutions and in the food industry leads them to distrust label information (Q22) and also affects their perception of the healthiness of the processed product in the industry.

Although Portuguese consumers believe to some extent that healthiness is related to processing, clearly the Brazilian consumer believes more strongly than the Portuguese consumer that the product that comes from the industry is less healthy. This can be explained by the fact that Portuguese consumers have a broader understanding of what food processing means, which occurs inside and outside the industrial scope and has different dimensions (Sadler et al., 2022). When the term “handcrafted” was mentioned, however, Portuguese consumers (Q30) reported greater healthiness. This term refers to local production, highly valued in the European context. There is a clear interest from European consumers in the quality attributes of products associated with what is local, with traditional and artisanal processes (Araújo et al., 2022).

On the other hand, the information that Brazilian consumers have received after the disclosure of the NOVA system (Brasil, 2014; Monteiro et al., 2022) which, questionably (Botelho; Araújo; Pineli, 2018; Fitzgerald et al., 2023) associate the term “processed” and “ultra-

processed” with less healthy food certainly influence their perception of healthiness. In the ultra-processed group, the high number of ingredients is a characterizing factor. According to NOVA, the greater the number of ingredients, the less healthy the food is. Brazilian respondents in the study strongly agreed with this statement (Q14), unlike consumers in Portugal, showing the influence of NOVA as an important cultural aspect in the information received by consumers in Brazil.

However, this assertion is questionable when observed in the face of Food Technology. For Derbyshire (2019), it is not clear why a cut of five ingredients or more is used to define “ultra-processed”, since the use of five or more ingredients is very common in homemade foods and artisanal products (Petrus et al., 2021).

Fitzgerald et al. (2023) argue that, for example, many of the foods rich in protein, such as whey protein, collagen, beef protein, creatine, branched chain amino acids (BCAA), among others, used by practitioners of physical activities or even by sedentary adults who need to meet their daily needs, could be considered “unhealthy” or even, by the NOVA classification, as “ultra-processed”, due to its long list of ingredients and high levels of added proteins or even emulsifiers. They are, however, foods with low energy density and high protein content (Fitzgerald, 2023).

Sadler et al. (2021) believe that the role of dietary guidelines on what is healthy is contrasted with label information, which indicates some degree of product healthiness. According to Sadler et al. (2022), there are differences between consumers and professionals regarding the distinction and relevance of ingredients and nutrients vs. processing, in the characterization of “healthy food”.

We defend the assumptions brought by Botelho; Araújo; Pineli (2018), that it is the formulation, and not the processing, that is more related to the healthiness of the food.

The knowledge dimension was the most conflicting and confusing. Food processing does not seem to be a clear topic for respondents. More conventional definitions of preservation, as well as common everyday foods, were more easily related to processing. Monteiro et al. (2022) reported that it is easier for the Brazilian consumer to classify foods according to food groups and not so much as to definitions involving food processing, pointing to the confusion between terms and definitions. Information asymmetry is certainly a decisive factor in consumer knowledge. However, we also understand that it is not a simple and consensual issue, even among professionals (Sadler et al., 2021).

The acceptance of processed foods by Portuguese consumers was certainly influenced by the greater perception of homemade processes and the greater healthiness of processed foods than Brazilians, as well as by confidence in the industry and regulatory bodies. These findings may also have been impacted by the sample's level of education, corroborated by the study performed by Martins et al. (2022), who evaluated, in a cross-cultural study between Brazil, the perception of consumers about microwave technology.

Martins et al. (2022) also highlighted in their study that consumer knowledge and perception of food technologies are dependent on cultural aspects. The European food cultural context differs from the Brazilian reality and directly impacts consumer acceptance of food processing.

## **5 Limitations**

A limitation of the study was that it did not reach consumers with a lower level of education, especially in Brazil. New studies are suggested that reach these groups, since it may be possible to find even greater information asymmetry, directly impacting consumer behavior in both countries. Despite this, it was possible to observe that food processing has been seen as multidimensional (Sadler et al., 2021), even among consumers with a higher level of education.

## **6 Conclusion**

We assess consumer awareness and acceptance of products processed in Brazil and Portugal. Cultural differences marked the perception of consumers. In general, the Portuguese have a broader knowledge of food processing and also a greater acceptance of processed foods, mainly influenced by the industry's confidence in regulatory bodies and a greater perception that processing can also take place at home. Brazilian consumers, on the other hand, link food processing more to industrial operations and have a greater rejection of processed foods in the industry. These cultural divergences are interesting to support strategies in each country in order to minimize information asymmetry and promote more conscious eating.

Other studies can be performed, reaching Brazilians and Portuguese with less schooling, as well as can be applied in other countries to clarify the cross-cultural contrasts that impact on the consumer's vision and behavior.

## **Author Statement**

Priscila Dinah L. O. P. de Araujo: conception and design of the study; acquisition, analysis and interpretation of data; drafting of the manuscript. Wilma Maria Coelho Araujo: conception and design of the study; analysis and interpretation of data; supervision; drafting and critical revision of the manuscript. Maria João Fraqueza: analysis and interpretation of data, supervision; drafting and critical revision of the manuscript. Luis Patarata: supervision; drafting and critical revision of the manuscript.

## **Declaration of competing interest**

The authors declare no conflict of interest.

## **Funding**

This work was supported by the Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal – Brasil.

## **References**

- Aguilera, J. M. (2018). The Food Matrix: implication in processing, nutrition and health. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 59 (22), 3612-3629. doi: 10.1080/10408398.2018.1502743.
- Albuquerque, J. G., Aquino, J. A., Albuquerque, J. G., Farias, T. G. S., Escalona-Buendía, H. B., Bosquez-Molina, E., Azoubel, P. M. (2019). Consumer perception and use of Nopal (*Opuntia ficus-indica*): A cross-cultural study between Mexico and Brazil. *Food Research International*, 124, 101-108. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.036>

Araújo, P. D.; Araújo, W. M. C.; Patarata, L.; Fraqueza, L. (2022). Understanding the main factors that influence consumer quality perception and attitude towards meat and processed meat products, *Meat Science*, 193, 10852.

Araújo, P. D.; Faiad, C.; Araújo, W. M. C. (2023). Construction and validation of a scale to measure consumers knowledge of food processing and acceptance of processed food.

*Nutrition*, 105, 11169

Ares, G. (2018). Methodological issues in cross-cultural sensory and consumer research. *Food Quality and Preference*, 64, 253-263.

Ares, G. Saldamando, L.; Giménez, A.; & Gámbaro, A. (2010). Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, 25, 67-86.

Bearth A, Cousin ME, Siegrist M. The consumer's perception of artificial food additives: Influences on acceptance, risk and benefit perceptions. *Food Quality and Preference* 2014;38:14–23. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.05.008>.

Bonniga, R.; Saraswathi, A. B. (2020). Literature Review Of Cronbach Alpha Coefficient And Mcdonald's Omega Coefficient. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, v. 7, n. 6, 2020.

Botelho R, Araujo W. M. C. , Pineli L. Food formulation and not processing level: Conceptual divergences between public health and food science and technology sectors. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2018;58(4):639–50. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1209159>.

Delorme, M. M., Pimentel, T. C., Freitas, M. Q., Da Cunha, D. T., Silva, R., Guimarães, J. T., Cruz, A. G. (2021). Consumer innovativeness and perception about innovative processing Technologies: a case study with slice prato cheese processed by ultraviolet radiation. *International Journal of Dairy Technology*, 74, 768-777.

Deng, L.; Chan, W. (2016). Testing the Difference Between Reliability Coefficients Alpha and Omega. *Educational and Psychological Measurement*, 77 (2).

<https://doi.org/10.1177/0013164416658325>

Derbyshire, E. (2019). Are all "ultraprocessed" food nutritional demons? A commentary and nutritional profiling analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 94,98-104.

Durço, B. B., Pimentel, T. C., Pagani, N. N., Cruz, A. G., Duarte, M. C. K. H. & Esmerino, E. A. (2021). Influence of different levels of ethnocentrism of the Brazilian consumer on the choice of dulce de leche from different countries of origin. *Food Research International*, 148, 110624.

Etale A, Siegrist M. (2021). Food Processing and perceived naturalness: is it more natural ou just more traditional? *Food Quality and Preference*, 94:104323.

<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104323>.

Farage P, Zandonadi RP, Ginani VC, Gandolfi L, Pratesi R, Nobrega YKM. (2017). Content Validation and Semantic Evaluation of a Checklist Elaborated for the Prevention of Gluten Cross-Contamination in Food Services. *Nutrients* 9:36. <https://doi.org/10.3390/nu9010036>

Fellows, P. J. (2006) *Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática*. Porto Alegre: Artmed, 2ª edição, 602p.

Fitzgerald, M. (2023) It is time to appreciate the value of processed food. *Trends in Food Science & Technology*, v. 134, p. 222-229. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.03.001>

Jones, A.; Radholm, K; Neal, B. (2018). Defining “unhealthy”: a systematic analysis of alignment between the Australian Dietary Guidelines and the Health Star Rating System, v. 10, n. 501.

Freedman, I. (2016). Cultural specificity in food choice – the case of ethnography in Japan. *Appetite*, 96, 138-146.

George, D. , & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*, 4th ed Boston: Allyn & Bacon.

INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (INFOODS). International Food Composition Table/Database Directory, 2015. Available at:

<http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/en/>.

Gorsuch, R. I. Factor Analysis. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates; 1983 Second Edition.

Hempel C, Roosen J. (2021). The role of life satisfaction and locus of control in changing purchase intentions for organic and local food during the pandemic. *Food Quality and Preference* <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104430>

Knorr D, Augustin MA, Tiwari B. (2020). Advancing the Role of Food Processing for Improved Integration in Sustainable Food Chains. *Frontiers in Nutrition* ;7.

<https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00034>.

Knorr, D.; Augustin, M.A. (2021). Food Processing Needs, Advantages and Misconceptions. *Trends Food Sci. Technol*, 108, 103–110.

Martins, C. P. C., Ramos, G. L. P. A, Pimentel, T., Freitas, M. Q., Duarte, M. C. K. H., Azeredo, D. P. R. Silva, M. C., Cavalcanti, R. N., Esmerino, E. A., Cruz, A. G. (2022). How microwave technology is perceived? A food safety cross-cultural study between Brazil and Portugal. *Food Control* 134, 108763.

Michel, F.; Sanchez-Siles, L. M.; Siegrist, M. (2021). Predicting how consumers perceive the naturalness of snacks: the usefulness of a simple index. *Food Quality and Preference*, 94, 104195.

Ministério da Saúde (BR). (2014). Guia Alimentar Para a População Brasileira. Available online: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf)

Monteiro, C.A.; Levy, R.B.; Claro, R.M.; de Castro, I.R.R.; Cannon, G. (2010). A New Classification of Foods Based on the Extent and Purpose of Their Processing. *Cad. Saude Publica*, 26, 2039–2049.

Monteiro, J. S, Nakano, E. Y., Zandonadi, R. P., Botelho, R. B. A., Araújo, W. M. C. (2022). How Do Consumers Understand Food Processing? A Study on the Brazilian Population. *Foods*, 11, 2396.

Petrus, R. R.; do Amaral, Sobral. P. J.; Tadini, C. C.; Gonçalves, C. B. (2021). The NOVA classification system: A critical perspective in food science. *Trends in Food Science and Technology*, 116, 603-608.

Román, S.; Sánchez-Siles, L. M.; Siegrist, M. (2017). The importance of food naturalness for consumers: Results of a systematic review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 67, p. 44-57.

Sadler, C. R., Grassby, T., Hart, K., Raats, M. M., Sokolovic, M., Timotijevic, L. (2022). “Even we are confused”: A thematic analysis of professionals’ perceptions of processed foods and challenges for communication. *Frontiers in Nutrition*, v. 9, 8226162.

<https://doi.org/10.3389/fnut.2022.8226162>

Sanchez-Siles, L., Roman, S., Fogliano, V., & Siegrist, M. (2022). Naturalness and healthiness in “ultra-processed foods”: A multidisciplinary perspective and case study. *Trends in Food Science & Technology*, 129, 667-673. doi:10.1016/j.tifs.2022.11.009

Vidigal, M. C. T. R.; Minim, V. P. R.; Moreira, R. T.; Pires, A. C. S.; Ferreira, M. A. M.; Gonçalves, A. C. A.; Minim, L. A. (2014). Tradução e validação para a língua portuguesa da escala de neofobia em relação à tecnologia de alimentos: food technology neophobia scale. *Ciência Rural*, v. 44, n. 1, p. 174-180.

Thoenen, J.; Stevens, KJ; Turmezei, TD; Chaudhari, A.; Watkins, LE; McWalter, EJ; Hargreaves, BA; Ouro, GE; MacKay, JW; Kogan, F. MRI sem contraste de sinovite no joelho usando DESS quantitativo. *EUR. Radiol.* **2021** , *31* , 9369–9379.

**APPENDIX A** – Consumer Knowledge Scale on Food Processing and Acceptance of Processed Foods in the original version (Portuguese-Brazil) and final version (Portuguese-Portugal), after the *back-translation* process.

Nº	Itens (Português – Brasil)	Itens (Português – Portugal) – TRADUÇÃO
Q2	Uma manga lavada, descascada, cortada e refrigerada é minimamente processada.	Uma manga lavada, descascada, cortada e refrigerada é minimamente processada.
Q3	Ao preparar uma couve à mineira eu estou processando este alimento.	Ao preparar uma couve galega salteada estou processando este alimento.
Q5	Ao cozinhar uma carne eu estou processando este alimento.	Ao cozinhar uma carne eu estou a processar este alimento.
Q6	Conservas, óleo, azeite, molhos, maionese, pães, biscoitos e produtos açucarados são alimentos processados.	Conservas, óleo, azeite, molhos, maionese, pães, biscoitos e produtos açucarados são alimentos processados.
Q7	O congelamento doméstico visa conservar o alimento.	A congelação doméstica visa conservar os alimentos.
Q8	Ao adicionar açúcar nas frutas para fazer uma geleia, eu estou processando/conservando estas frutas.	Ao adicionar açúcar à fruta para fazer uma geleia, eu estou a processar/conservar estas frutas.
Q9	Molho de tomate caseiro é um produto processado.	O molho de tomate caseiro é um produto processado.
Q10	Posso processar alimentos em casa.	Posso processar alimentos em casa.
Q11	A salga é um processo que conserva os alimentos.	A salga é um processo que conserva os alimentos.
Q13	Almôndegas congeladas em casa são mais saudáveis que almôndegas congeladas na indústria.	Almôndegas congeladas em casa são mais saudáveis que almôndegas congeladas na indústria.
Q14	Eu acredito que quanto maior o número de itens relacionados na lista de ingredientes de um rótulo, menos saudável ele é.	Eu acredito que quanto maior o número de itens referidos na lista de ingredientes de um rótulo, menos saudável ele é.

Q15	Eu considero que produtos refrigerados e congelados podem ser saudáveis.	Eu considero que produtos refrigerados e congelados podem ser saudáveis.
Q16	Produtos processados em casa são mais saudáveis.	Produtos processados em casa são mais saudáveis.
Q17	Entendo que os alimentos industrializados apresentam riscos à saúde.	Entendo que os alimentos industrializados apresentam riscos para a saúde.
Q18	Considero que brócolis congelados são menos saudáveis que os brócolis frescos (in natura).	Considero que brócolos congelados são menos saudáveis que os brócolos frescos.
Q19	Considero que milho em conserva é tão saudável quanto milho in natura.	Considero que milho em conserva é tão saudável quanto milho in natura.
Q20	Alimentos processados contribuem para a saúde das populações.	Alimentos processados contribuem para a saúde das populações.
Q21	Compro alimentos processados porque confio na indústria de alimentos.	Compro alimentos processados porque confio na indústria alimentar.
Q22	Acredito que os alimentos com restrição de açúcar ( <i>diet</i> ) são seguros para os diabéticos.	Acredito que os alimentos com redução de açúcar ( <i>diet</i> ) são seguros para os diabéticos.
Q23	Os alimentos <i>light</i> (com redução de ao menos 25%) em açúcar devem ser consumidos com moderação pelos diabéticos.	Os alimentos <i>light</i> (com redução de ao menos 25%) em açúcar devem ser consumidos com moderação pelos diabéticos.
Q24	Quando leio no rótulo que um produto é enriquecido com vitaminas e minerais, eu confio que o produto contém esses nutrientes.	Quando leio no rótulo que um produto é enriquecido com vitaminas e minerais, eu confio que o produto contém esses nutrientes.
Q25	Confio nas instituições reguladoras de alimentos (Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA; MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO MAPA).	Confio nas instituições reguladoras de alimentos (Autoridade de Segurança alimentar e Económica - ASAE, Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos - EFSA, Direção Geral de Agricultura e Veterinária - DGAV).
Q26	Confio que alimentos que contém a informação “sem lactose” no rótulo são seguros para intolerantes à lactose.	Confio que alimentos que contém a informação “sem lactose” no rótulo são seguros para intolerantes à lactose.
Q27	Acredito que a saudabilidade (característica do que é saudável) do alimento está relacionada ao seu processamento.	Acredito que a salubridade (característica do que é saudável) do alimento está relacionada ao seu processamento.
Q28	Prefiro escolher produtos in natura aos processados.	Prefiro escolher produtos in natura (frescos) aos processados.

Q29	Produtos in natura são melhores para minha saúde.	Produtos in natura (frescos) são melhores para minha saúde.
Q30	Linguíças artesanais são mais saudáveis que as produzidas na indústria.	Chouriços artesanais são mais saudáveis que os produzidos na indústria.
Q31	Me sinto bem consumindo tanto produtos naturais quanto processados.	Sinto-me bem ao consumir tanto produtos naturais quanto processados.
Q32	Cuido para que durante as compras de supermercado, os alimentos escolhidos sejam os mais naturais possíveis.	Cuido para que durante as compras no supermercado, os alimentos escolhidos sejam os mais naturais possíveis.
Q33	Aceito os alimentos processados.	Aceito os alimentos processados.
Q34	Não me incomoda consumir alimento processado.	Não me incomoda consumir um alimento processado.
Q35	Compraria frutas e hortaliças minimamente processadas.	Compraria frutas e hortaliças minimamente processadas.
Q36	Aceito mais frutas in natura do que minimamente processadas.	Aceito mais frutas in natura (frescas) do que minimamente processadas.
Q37	Me preocupo com o consumo de produtos processados.	Preocupo-me com o consumo de produtos processados.

## **APÊNDICE B**

**APÊNDICE B – ARTIGO ORIGINAL:** Construction and validation of a scale to measure consumers knowledge of food processing and acceptance of processed food.

## **APÊNDICE C**

**APÊNDICE C – ARTIGO ORIGINAL:** Understanding the main factors that influence consumer quality perception and attitude towards meat and processed meat products.