



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

TAILANE SCAPIN

**FORMATOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS AÇÚCARES NA ROTULAGEM DE
ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS: ESTUDO MULTIMÉTODOS DO CONTEXTO
BRASILEIRO**

Florianópolis – SC

Maio/2021

Tailane Scapin

Formatos de informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados:
estudo multimétodos do contexto brasileiro

Tese de doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Doutora em Nutrição. Orientadora: Prof. Rossana Pacheco da Costa Proença, Dr. Coorientadora: Prof. Ana Carolina Fernandes, Dr.

Florianópolis - SC

Maio/2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Scapin, Tailane

Formatos de informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados: estudo multimétodos do contexto brasileiro / Tailane Scapin ; orientadora, Rossana Pacheco da Costa Proença, coorientadora, Ana Carolina Fernandes, 2021.

316 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Nutrição. 2. Açúcar. 3. Rotulagem de alimentos. 4. Escolha alimentar. 5. Multi-métodos. I. Pacheco da Costa Proença, Rossana. II. Fernandes, Ana Carolina. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Nutrição. IV. Título.

TAILANE SCAPIN

FORMATOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS AÇÚCARES NA ROTULAGEM DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS: ESTUDO MULTIMÉTODOS DO CONTEXTO BRASILEIRO

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Professora Dr. Rossana Pacheco da Costa Proença
Presidenta
Universidade Federal de Santa Catarina

Professora Dr. Denise Petrucci Gigante
Universidade Federal de Pelotas

Professor Dr. Gastón Ares
Universidad de la República de Uruguay

Dr. Nathalie Kliemann
International Agency for Research on Cancer, World Health Organization

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Nutrição pelo Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina.

Professora Dr. Ana Carolina Fernandes
Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Nutrição

Professora Dr. Rossana Pacheco da Costa Proença
Orientadora

Florianópolis, 2021

Dedico este trabalho aos meus pais, Adelino e Rosania, por todo apoio e incentivo à realização de mais esta conquista. Obrigada por serem meu porto seguro, amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À **Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)** e ao **Programa de Pós-Graduação em Nutrição (PPGN)**, pelo ensino público de excelência, pelas oportunidades proporcionadas e pela convivência com os professores e funcionários.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pela concessão de bolsa de doutorado e de doutorado sanduíche.

A todos os **participantes** que cederam seu tempo para auxiliarem nesta pesquisa.

À minha orientadora **Rossana Pacheco da Costa Proença**, pela notável dedicação à sua profissão, o que me proporcionou ter orientações de qualidade e todo suporte necessário para a realização desta tese. Obrigada pelo seu apoio constante e pela sua compreensão frente às adversidades durante esta caminhada.

À minha coorientadora **Ana Carolina Fernandes**, pelas contribuições pertinentes e enriquecedoras que auxiliaram na qualidade desta pesquisa e pelo entusiasmo científico contagiante.

Aos meus supervisores de estágio de doutorado sanduíche na Austrália **Simone Pettigrew** e **Bruce Neal**, por terem me recebido com muito entusiasmo, contribuído com este trabalho de forma ímpar e por terem me apresentado um novo mundo científico.

Aos parceiros deste estudo, **Vanessa Mello Rodrigues**, **Greyce Luci Bernardo**, **Paula Lazzarin Uggioni**, **Cintia Currioni**, **Neha Khandpur**, **Jimmy Louie**, **Daisy Coyle** e **Maria Shahid** pelas valiosas contribuições.

Aos doutores **Denise Petrucci Gigante**, **Gáston Ares** e **Nathalie Kliemann** por terem participado como membros da banca de defesa desta tese.

Aos staffs do *The George Institute for Global Health* e aos membros do *Food Policy*, pela oportunidade de participar de discussões enriquecedoras em um ambiente de trabalho descontraído.

Aos membros do **Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE)** pelas discussões científicas. Especial agradecimento à **Beatriz Barros**, **Isabela Paz Santana** e **Camila Vieira Tiecher** pela convivência prazerosa, pela amizade construída e por terem sido um grande suporte durante esta caminhada.

Às minhas amigas queridas **Jéssica Müller, Sheila Sayuri Shimanuki, Vitória Uliana Bianchini, Angela Teodósio e Cinthia Correâ** que sempre me incentivaram. Obrigada pelas risadas e pelas palavras de carinho.

Ao meu *partner* **Benny Zuse Rousso**, por todos os sábios conselhos, pelas discussões científicas e da vida, pelo amparo nos momentos de indecisão e pela amável companhia durante todo este processo. Obrigada pelo incentivo constante e por sempre me mostrar que os caminhos da vida são verdadeiras boas surpresas. Eu amo você.

À minha família: ao meu pai **Adelino Scapin**, minha mãe **Rosania Carvalho da Silva**, minha irmã **Nariel Scapin**. Agradeço imensamente por todo o amor incondicional. Obrigada por vibrarem com minhas conquistas, por terem me ensinado a lutar pelos meus sonhos, por terem proporcionado as condições para a realização de mais esta etapa e pela compreensão nos quase dois anos que estive ausente fisicamente.

A todas as pessoas, no Brasil e na Austrália, que, de alguma forma, torceram por mim e fizeram este sonho se concretizar.

Muito obrigada!

“Nothing in life is to be feared, it is only to be understood. Now is the time to understand more, so that we may fear less”.

Marie Curie

RESUMO

SCAPIN, Tailane. **Formatos de informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados: estudo multimétodos do contexto brasileiro.** Florianópolis, 2020. Tese (Doutorado em Nutrição) – Programa de Pós-graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

O consumo excessivo de açúcares, especialmente aqueles adicionados em alimentos industrializados, é evidenciado globalmente e está relacionado ao agravamento de doenças crônicas não transmissíveis. Por isso, diretrizes da Organização Mundial da Saúde recomendam limitar o consumo desses açúcares. Para identificar os açúcares nos alimentos industrializados, o consumidor depende das informações disponíveis nos rótulos. Contudo, a legislação de rotulagem de alimentos em vigor no Brasil não prevê tal obrigatoriedade. O objetivo da tese foi avaliar as informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados e investigar formatos de rotulagem que sejam compreensíveis e auxiliem consumidores brasileiros nas suas escolhas alimentares. Foi realizado um estudo multimétodos dividido em três fases. A fase 1 envolveu adaptação, validação e aplicação de um método para estimar o conteúdo de açúcares de adição de alimentos industrializados considerando as informações disponíveis nos rótulos. O método adaptado foi aplicado em um banco de dados com informações de rótulos de 4.805 alimentos, dos quais 65% possuíam açúcares adicionados com valores médios apresentados por grupos de alimentos. Na fase 2 foi realizada revisão sistemática com metanálise de 23 estudos randomizados. Os formatos de declaração do conteúdo de açúcares em gramas na tabela de informação nutricional, aliado a algum formato interpretativo foram os mais eficazes no entendimento dos consumidores sobre açúcares e para estimular escolhas de alimentos com menos açúcares. A fase 3 contemplou a realização de um estudo de métodos mistos em duas etapas. Na primeira etapa ocorreu a realização de cinco grupos focais com uma amostra de 32 adultos jovens brasileiros que investigou a percepção sobre açúcares e sobre formatos de rotulagem de alimentos. Os participantes perceberam o atual formato de rotulagem de alimentos em vigor no Brasil como limitante para identificação dos açúcares e para auxílio nas escolhas alimentares, indicando quais mudanças poderiam ser realizadas para tornar o formato de rotulagem mais compreensível e útil. Na segunda etapa da fase 3 foi realizado um ensaio controlado randomizado online com 1.277 consumidores adultos brasileiros. Cinco formatos de rotulagem de alimentos sobre informações de açúcares foram testados. Foi evidenciada a necessidade de declaração do conteúdo de açúcares na tabela de informação nutricional para promover o entendimento dos consumidores sobre esses açúcares em alimentos industrializados. Contudo, não foi possível determinar qual formato seria mais adequado para estimular escolhas de alimentos com menor conteúdo de açúcares. Complementarmente, foi realizado estágio de doutorado sanduíche junto ao *The George Institute for Global Health* associado à *University of New South Wales* em Sidney, Austrália. Como conclusão, destaca-se a contribuição científica na adaptação de um método de estimativa de açúcares e a contribuição teórica e empírica na discussão dos modelos de rotulagens de açúcares no contexto brasileiro. Adicionalmente, recomenda-se o estabelecimento de ações que busquem reduzir o conteúdo de açúcares adicionados em alimentos industrializados, sem, contudo, estimular a substituição por componentes que possam ser prejudiciais à saúde, tais como os edulcorantes. Finalmente, ressalta-se a relevância de que a legislação de rotulagem de alimentos nacional considere obrigatória a declaração do conteúdo de açúcares nos rótulos para auxiliar os consumidores a entenderem melhor a composição dos alimentos industrializados e para estimular escolhas alimentares informadas e mais saudáveis.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos, açúcares, comportamento do consumidor.

ABSTRACT

Excessive sugar intake, particularly those ones added to the processed foods, is globally evidenced and is related to the worsening of chronic non-communicable diseases. For this reason, the World Health Organization guidelines recommends limiting the intake of these sugars. To identify sugars in the processed foods, consumers rely on the information available on the food labels. However, the current food labeling legislation in force in Brazil does not make this information mandated. The objective of this PhD thesis was to evaluate sugar labelling of processed foods and to investigate sugar labeling formats that are understandable and assist Brazilian consumers in their food choices. A multi-method study was carried out divided into three phases. Phase 1 involved the adaptation, validation and application of a method for estimating added sugar content of processed foods considering the information available on the food labels. The adapted method was applied to a database with information from 4,805 foods, of which 65% had sugars added with mean added sugar content presented by food groups. In Phase 2, a systematic review and meta-analysis was carried out with 23 randomized studies. Sugar labelling formats which displayed the sugar content in grams in the nutritional information table combined with an interpretation were the most effective on influencing consumers' understanding about sugars and to encourage food choices with less sugar content. Phase 3 included a mixed-methods study conducted in two stages. In the first stage, five focus groups were conducted with a sample of 32 young Brazilian adults to investigate the perception of them regarding sugars and food labeling formats. Participants perceived the current food labeling format in force in Brazil as limited for the identification of sugars in packaged foods and for helping them during their food choices. Participants have indicated some changes that could be done to make the food labels more understandable and useful. In the second stage of Phase 3, an online randomized controlled experiment was carried out with 1,277 adult Brazilians. Five sugar labeling formats have been tested. It was demonstrated the need on declaring the sugar content in the nutritional information table in order to promote consumers' understanding of these sugars in processed foods. However, it was not possible to determine which sugar label format would be most suitable to stimulate food choices with less sugar content. In addition, a doctoral internship was carried out at The George Institute for Global Health associated with the University of New South Wales in Sydney, Australia. In conclusion, it is highlighted the scientific contribution in adapting a method for estimating added sugar of packaged foods and the theoretical and empirical contributions in the discussion of sugar labeling formats in the Brazilian context. Additionally, the establishment of actions that seek to reduce the content of added sugars in packaged foods, without stimulating the replacement by components that may be harmful to health, such as sweeteners is recommended. Finally, it is highlighted the relevance of a Brazilian food labeling legislation that considers the declaration of sugar content on food labels to help consumers better understand the composition of processed foods and to encourage informed and healthier food choices.

Keywords: food labeling, sugars, consumer behavior.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura geral da de tese.	20
Figura 2 – Linha temporal das principais recomendações de consumo dos açúcares.	34
Figura 3 – Consumo de açúcares de adição no mundo em relação aos limites superiores de consumo recomendados pela Organização Mundial da Saúde.....	45
Figura 4 – Categorização de diferentes formatos de rotulagem frontal de alimentos e exemplos utilizados no mundo.....	57
Figura 5 – Formatos de rotulagem nutricional frontal sugeridos pelo Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional da ANVISA a serem testados com consumidores brasileiros.	60
Figura 6 – Mudanças na declaração da tabela de informação nutricional aprovadas pela RDC nº 429/2020.....	61
Figura 7 – Formato de rotulagem nutricional frontal aprovado pela RDC nº 429/2020.	62
Figura 8 – Quadro conceitual dos fatores envolvidos na compreensão e no uso e da rotulagem de alimentos.....	71
Figura 9 – Esquema de abordagem da revisão bibliográfica, lacunas teóricas identificadas e pergunta de partida da tese	82
Figura 10 – Fases da tese.....	90
Figura 11 – Etapas para o desenvolvimento do estudo metodológico para a estimativa do conteúdo de açúcares de adição em alimentos industrializados (Fase 1).	91
Figura 12 – Etapas para o desenvolvimento do estudo de revisão sistemática e metanálise ...	96
Figura 13 – Etapas para o desenvolvimento do estudo qualitativo (etapa 1, fase 3).....	101
Figura 14 – Formatos de rotulagem de açúcares utilizados nas discussões dos grupos focais.	104
Figura 15 – Etapas para o desenvolvimento do estudo quantitativo (etapa 2, fase 3).....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais unitermos, em português e inglês, utilizados para busca de informações científicas em bases de dados	21
Quadro 2 - Classificação química/estrutural dos principais carboidratos dietéticos conforme o grau de polimerização.....	23
Quadro 3 - Principais termos utilizados para descrever os açúcares do ponto de vista de origem e suas definições.	24
Quadro 4 – Estudos de revisão sistemática e metanálise que investigaram a associação entre o consumo de açúcares e as Doenças Crônicas Não Transmissíveis	28
Quadro 5- Recomendações sobre o consumo de açúcares por crianças e adultos, segundo diretriz proposta pela Organização Mundial da Saúde (2015)	35
Quadro 6 - Recomendações da ingestão de açúcares oriundas dos guias alimentares dos países relacionados no Food-based <i>Dietary Guidelines da Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>	37
Quadro 7 - Estudos que investigaram o consumo de açúcares em diferentes populações, ordenados por regiões do mundo.....	40
Quadro 8 - Estudos que investigaram a presença ou a quantidade de açúcares em alimentos industrializados, em ordem cronológica.....	49
Quadro 9 - Exemplos de formatos de rotulagem que incluem informações sobre os açúcares	66
Quadro 10 - Estudos publicados em revistas indexadas que avaliaram a compreensão ou o uso das informações da rotulagem de alimentos com consumidores brasileiros, em ordem cronológica	73
Quadro 11 - Critérios de seleção dos estudos primários que compuseram a amostra da revisão sistemática e metanálise.....	97
Quadro 12 – Formatos de rotulagem de açúcares utilizados testados no ensaio controlado randomizado.	109

SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Ministério da Educação do Brasil
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DM2	Diabetes Mellitus Tipo 2
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration of the United States of America</i>
GDA	<i>Guideline Daily Amount</i>
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HSR	<i>Health Star Rating</i>
INC	Informação Nutricional Complementar
NUPPRE	Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
MESH	<i>Medical Subject Headings of United States National Library of Medicine</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada do Brasil
TGI	<i>The George Institute for Global Health</i>
TLL	<i>Traffic-light label</i>
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>
VET	Valor Energético Total
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	APRESENTAÇÃO DA TEMÁTICA E INSERÇÃO DO ESTUDO	17
1.2	ESTRUTURA GERAL DA TESE.....	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1	OS AÇÚCARES NA ALIMENTAÇÃO HUMANA.....	23
2.1.1	Os diferentes tipos de açúcares	23
2.1.2	Efeitos à saúde e recomendações de consumo dos açúcares	26
2.1.3	Alimentação contemporânea e consumo de açúcares	38
2.1.4	Uso de açúcares nos alimentos industrializados	46
2.2	ROTULAGEM DE ALIMENTOS, AÇÚCARES E ESCOLHAS ALIMENTARES .	52
2.2.1	Legislação e formatos de rotulagem de alimentos	52
2.2.1.1	<i>Legislação e formatos de rotulagem de alimentos no Brasil</i>	<i>58</i>
2.2.2	Rotulagem de alimentos e os açúcares.....	62
2.2.3	Importância, uso e compreensão da rotulagem de alimentos.....	69
2.2.4	Rotulagem de alimentos e influência nas escolhas alimentares.....	75
2.3	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	80
3	OBJETIVOS	83
3.1	OBJETIVO GERAL	83
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	83
4	RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO.....	84
5	MÉTODOS.....	87
5.1	DEFINIÇÃO DE TERMOS RELEVANTES PARA A PESQUISA	87
5.2	FASES DA TESE	89
5.3	FASE 1 – ESTUDO METODOLÓGICO	90
5.3.1	Caracterização do estudo metodológico	90
5.3.2	Etapas do estudo metodológico	91
5.3.3	Busca bibliográfica e identificação dos métodos existentes	91
5.3.4	Adaptação do método selecionado para estimativa dos açúcares de adição	92
5.3.5	Aplicação do método adaptado, tratamento e análise dos dados	93
5.4	FASE 2 – ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE	94
5.4.1	Caracterização do estudo de revisão sistemática e metanálise.....	94
5.4.2	Etapas do estudo de revisão sistemática e metanálise	95
5.4.3	Pergunta norteadora e objetivos do estudo de revisão sistemática e metanálise.	96

5.4.4	Busca e critérios de seleção dos estudos primários.....	97
5.4.5	Coleta, tratamento e análise dos dados do estudo revisão sistemática e metanálise.....	98
5.5	FASE 3 – ESTUDO DE MÉTODOS MISTOS.....	99
5.5.1	Parte 1: Estudo qualitativo	100
5.5.1.1	<i>Caracterização do estudo qualitativo</i>	100
5.5.1.2	<i>Etapas do estudo qualitativo</i>	100
5.5.1.3	<i>Local, população e obtenção da amostra do estudo qualitativo</i>	101
5.5.1.4	<i>Definição dos formatos de rotulagem de açúcares discutidos nos grupos focais.....</i>	102
5.5.1.5	<i>Coleta, tratamento e análise dos dados do estudo qualitativo.....</i>	105
5.5.2	Parte 1: Estudo quantitativo.....	106
5.5.2.1	<i>Caracterização do estudo quantitativo</i>	106
5.5.2.2	<i>Etapas do estudo quantitativo</i>	107
5.5.2.3	<i>Local, população e obtenção da amostra do estudo quantitativo</i>	107
5.5.2.4	<i>Definição dos formatos de rotulagem de açúcares testados</i>	108
5.5.2.5	<i>Instrumento de coleta de dados do estudo quantitativo</i>	111
5.5.2.6	<i>Coleta, tratamento e análise dos dados do estudo quantitativo.....</i>	113
5.6	PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	114
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	115
6.1	ARTIGO 1	116
6.2	ARTIGO 2	143
6.3	ARTIGO 3	168
6.4	ESTÁGIO DE DOUTORADO SANDUÍCHE NO EXTERIOR.....	197
6.4.1	Atividades relacionadas à fase 1 – Estudo Metodológico.....	197
6.4.2	Atividades relacionadas à fase 2 – Estudo de Revisão Sistemática e Metanálise	198
6.4.3	Atividades relacionadas à fase 3 – Estudo de Métodos Mistos.....	198
6.4.4	Atividades complementares.....	199
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	203
7.1	LIMITAÇÕES E PONTOS FORTES DA TESE.....	203
7.2	CONCLUSÕES.....	206
7.3	RECOMENDAÇÕES.....	210
	REFERÊNCIAS	212
	APÊNDICES.....	242
	APÊNDICE A – MANUSCRITO COM RESULTADOS ADICIONAIS DA FASE 2, SUBMETIDO À PERIÓDICO CIENTÍFICO	242
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO NOS GRUPOS FOCALIS (ETAPA 1, FASE 3 DA PESQUISA).....	260

APÊNDICE C – ROTEIRO SEMIESTRUTURADO PARA CONDUÇÃO DOS GRUPOS FOCAIS (ETAPA 1, FASE 3 DA PESQUISA).	261
APÊNDICE D – MANUSCRITO COM RESULTADOS ADICIONAIS DA FASE 3, SUBMETIDO À PERIÓDICO CIENTÍFICO	263
APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO NO ENSAIO CONTROLADO RANDOMIZADO (FASE 3 DA PESQUISA)	277
APÊNDICE F – MATERIAL SUPLEMENTAR DO ARTIGO 1	279
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA COLETA DE DADOS DA PESQUISA ONLINE QUANTITATIVA (ETAPA 2, FASE 3).	285
APÊNDICE H – NOTA À IMPRENSA	293
APÊNDICE I – MATERIAL SUPLEMENTAR DO ARTIGO 2	295
APÊNDICE J – MATERIAL SUPLEMENTAR DO ARTIGO 3	306
ANEXOS	312
ANEXO A – PROTOCOLO DE REGISTRO DA REVISÃO SISTEMÁTICA NO PROSPERO.....	312
ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA..	313

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DA TEMÁTICA E INSERÇÃO DO ESTUDO

A escolha da temática desta tese surgiu a partir do desenvolvimento da minha dissertação de mestrado (2014-2016), sob orientação da Prof. Rossana Pacheco da Costa Proença, cujo enfoque foi a presença de açúcares de adição em alimentos industrializados comercializados no Brasil. Como resultado, constatou-se que a maioria dos alimentos analisados apresentava na lista de ingredientes algum tipo de açúcar de adição – embora naquele momento não tenha sido possível estimar a quantidade de açúcares. Observou-se também que existia diversidade de nomenclaturas para esses açúcares e que a complexidade de muitas delas poderia dificultar tanto sua identificação nos rótulos quanto o uso da rotulagem pelos consumidores no momento da escolha alimentar. Aliada às questões mencionadas, observou-se limitação na legislação de rotulagem de alimentos em vigor no Brasil, qual seja, a não obrigatoriedade da declaração do conteúdo de açúcares nos rótulos dos alimentos. Essa limitação na legislação brasileira, somada aos achados da dissertação realizada, resultava no destaque de três implicações principais. A primeira é a ausência de informações sobre os açúcares disponível nos rótulos para os consumidores, infringindo o que prevê o código brasileiro de defesa do consumidor (BRASIL, 1990). A segunda é a dificuldade no monitoramento do conteúdo dos açúcares de adição em alimentos industrializados, especialmente no contexto brasileiro, onde nem os açúcares totais são declarados nos rótulos e não havia, na literatura científica, a indicação de métodos que permitissem estimar o conteúdo de açúcares nesses alimentos. Finalmente, a terceira implicação é, caso os açúcares fossem declarados, qual seria a forma mais adequada de apresentá-los nos rótulos de alimentos para auxiliar o entendimento dos consumidores e estimular escolhas alimentares com menos açúcares.

Frente a essas implicações, surgiu o estímulo para a realização desta tese, que teve como objetivo avaliar as informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados e investigar formatos de rotulagem que sejam compreensíveis e auxiliem consumidores brasileiros nas suas escolhas alimentares.

A tese foi desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Nutrição, na linha de pesquisa Nutrição em Produção de Refeições e Comportamento Alimentar, como parte dos estudos desenvolvidos pelo Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE) da Universidade Federal de Santa Catarina. O tema rotulagem de alimentos é

estudado pelo NUPPRE desde 2006, e desde 2010 são realizados censos de rótulos em supermercados, com foco em diferentes questões como ácidos graxos *trans*¹; porção e medida caseira²; conteúdo de sal/sódio³; informação nutricional em alimentos direcionados ao público infantil⁴; glúten⁵; nos açúcares e edulcorantes⁶; declaração de alegações de caseiros, tradicionais e similares⁷; ingredientes transgênicos⁸; adição de vitaminas e minerais em alimentos infantis⁹; uso do termo integral em alimentos à base de cereais e pseudocereais¹⁰; e aditivos¹¹.

Desde 2014, representantes do NUPPRE/UFSC participam regularmente de comissões, eventos de discussão e de consultas públicas sobre rotulagem de alimentos junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Adicionalmente, desde 2017 o grupo de pesquisa recebe financiamento da Organização Pan-americana da Saúde (OPAS) para realização de estudos sobre a temática em parceria com o Ministério da Saúde – ANVISA e CGAN (Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição).

1.2 ESTRUTURA GERAL DA TESE

Esta tese está organizada em sete capítulos. O primeiro capítulo apresenta brevemente o problema a ser estudado, bem como a inserção e a estrutura geral da tese.

O segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica que embasa o estudo. A revisão foi estruturada com base na consulta à literatura científica e inicia discutindo o açúcar na alimentação atual, incluindo suas definições, efeitos à saúde, bem como os panoramas de consumo e de recomendações. Posteriormente, são discutidas questões sobre a rotulagem de alimentos e as escolhas alimentares, com enfoque nos açúcares. A conclusão do capítulo

¹ HISSANAGA, 2009; SILVEIRA, 2011; HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012; HISSANAGA; BLOCK; PROENÇA, 2012; PROENÇA; SILVEIRA, 2012; MACHADO et al., 2013; SILVEIRA et al., 2013; SILVEIRA; GONZALEZ-CHICA; PROENÇA, 2013; HISSANAGA-HIMELSTEIN, 2014; HISSANAGA-HIMELSTEIN et al., 2014; HISSANAGA-HIMELSTEIN; PROENÇA; BLOCK, 2016; BARROS, 2020.

² KLIEMANN, 2012; KLIEMANN et al., 2014a; KLIEMANN et al., 2014b; KRAEMER et al., 2015a; KLIEMANN et al, 2016; MACHADO et al, 2016; KLIEMANN et al., 2018.

³ MARTINS, 2012; KRAEMER, 2013; NISHIDA, 2013; MARTINS et al., 2014; KRAEMER et al., 2015b; NISHIDA et al., 2016.

⁴ MACHADO, 2014; ZUCCHI, 2015; ZUCCHI; FIATES, 2016; RODRIGUES, 2016; RODRIGUES et al., 2016; 2017; MACHADO et al., 2019.

⁵ DO NASCIMENTO et al., 2013; DO NASCIMENTO et al., 2014; DO NASCIMENTO; FIATES; TEIXIERA, 2017.

⁶ FIGUEIREDO, 2016; SCAPIN, 2016; FIGUEIREDO, 2017; SCAPIN; FERNANDES; PROENÇA, 2018; FIGUEIREDO, 2018; FIGUEIREDO et al., 2018; SCAPIN et al., 2018; SCAPIN et al., 2020.

⁷ MÜLLER, 2016; KANEMATSU, 2017; MACHADO et al., 2018; KANEMATSU et al., 2020.

⁸ CORTESE, 2018; CORTESE et al, 2018.

⁹ MARTINS, 2020.

¹⁰ BEZ BATTI, 2020.

¹¹ SOUZA, 2021; KRAEMER, 2021.

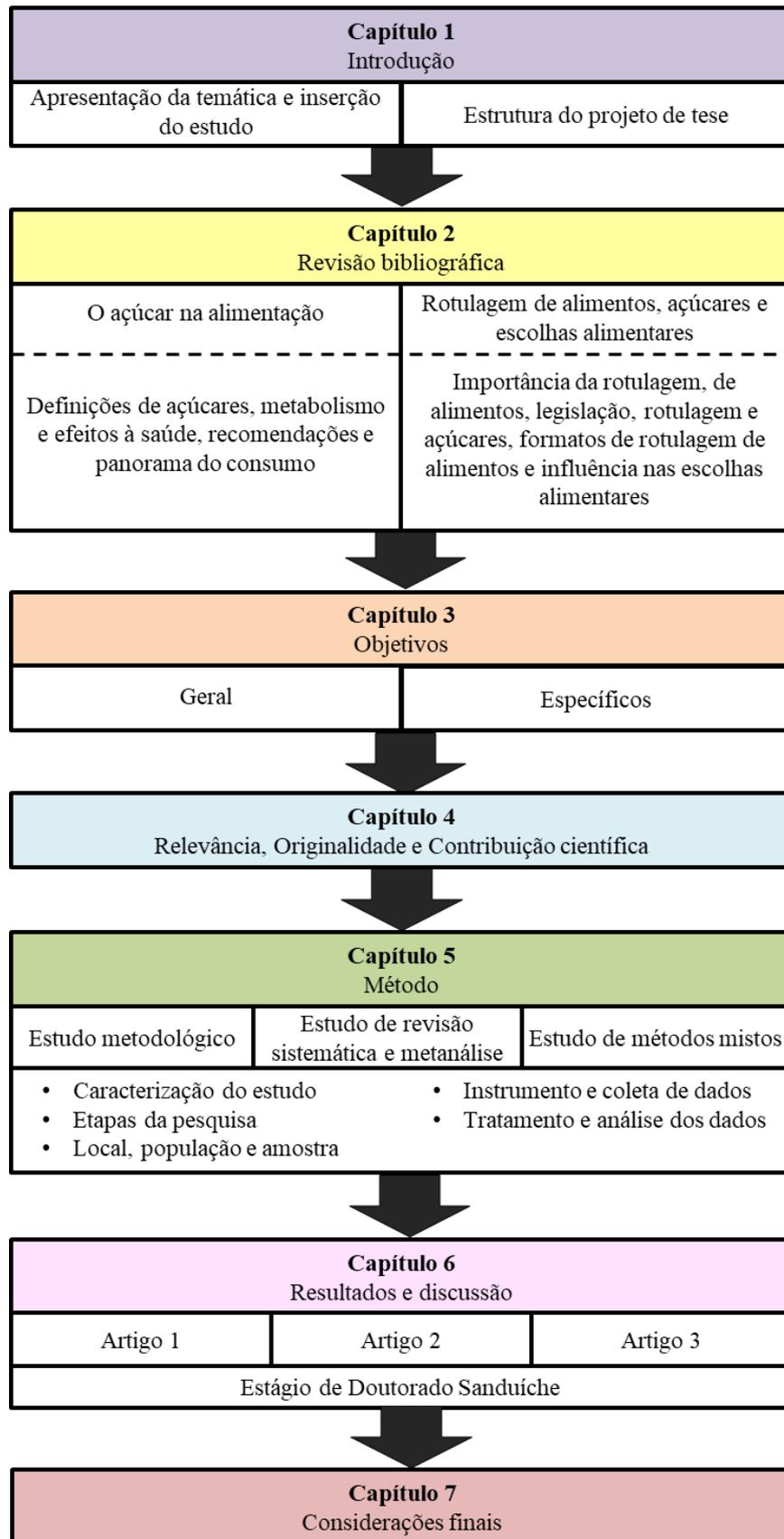
apresenta o esquema de abordagem da revisão bibliográfica, expondo as lacunas teóricas identificadas e a pergunta de partida da tese.

5 O terceiro capítulo traz os objetivos gerais e específicos e o quarto capítulo apresenta a discussão sobre a originalidade, a relevância e a contribuição para o conhecimento provenientes desta tese. No quinto capítulo são descritos os detalhes de cada etapa dos métodos aplicados as diferentes fases desta tese. Em cada fase são expostas a caracterização, as etapas, o modelo de análise, o local de realização, a população do estudo e os procedimentos para obtenção da amostra, bem como os procedimentos referentes à coleta, ao tratamento e à análise dos dados.

10 O sexto capítulo apresenta os resultados e as discussões de cada etapa da tese na forma de artigos científicos, bem como há um item com os resultados do estágio de doutorado sanduíche. O sétimo capítulo diz respeito às considerações finais, incluindo limitações, conclusões gerais da tese e recomendações. Por fim, encontram-se as referências bibliográficas, os apêndices e os anexos.

A Figura 1 demonstra a estrutura geral da tese.

Figura 1 - Estrutura geral da de tese.



2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica e encontra-se dividido em duas temáticas centrais. Inicialmente são abordadas questões relacionadas à alimentação contemporânea e o uso dos açúcares, incluindo tópicos sobre o consumo de alimentos industrializados, os tipos e classificações dos açúcares, bem como as recomendações de consumo e os efeitos à saúde. A segunda temática apresenta a rotulagem de alimentos, incluindo a discussão sobre a legislação da rotulagem e sua importância, bem como os diferentes modelos e a influência nas escolhas alimentares.

Para o levantamento bibliográfico presente nesta seção foram consultados: portal de periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), *Scopus*, MEDLINE/Pubmed, SciELO, *Web of Science*, banco de teses da CAPES, *The Cochrane Library* e, quando necessário, utilizou-se o Google Acadêmico. Livros, anais de congressos, sites oficiais de órgãos nacionais e internacionais, bem como o banco de currículos da Plataforma Lattes-CNPq também foram consultados.

As buscas realizadas envolveram a utilização de unitermos em inglês e português, sem limite de datas. A estratégia de busca foi abrangente, incluindo no espaço de busca termos relativos aos açúcares, à rotulagem de alimentos e às escolhas alimentares. Foram utilizadas combinações diferentes de acordo com os recursos oferecidos em cada base de dados e com a quantidade de estudos encontrados a partir de cada combinação. Os principais unitermos utilizados na busca sistematizada que embasou a revisão bibliográfica da tese são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais unitermos, em português e inglês, utilizados para busca de informações científicas em bases de dados (continua)

PORTUGUÊS	INGLÊS
Açúcares	
Açúcar ² , Açúcar total	Sugar ² , Total sugar
Açúcares de adição	Added sugars
Açúcares livres	Free sugars
Açúcares extrínsecos, açúcares extrínsecos não lácteos	Extrinsic sugars, non-milk extrinsic sugars
Açúcares intrínsecos	Intrinsic sugars
Açúcar de mesa	Table sugar

Quadro 1 – Principais unitermos, em português e inglês, utilizados para busca de informações científicas em bases de dados (conclusão)

Monossacarídeos ²	Monosaccharides ^{1,2}
Dissacarídeos ²	Disaccharides ²
Sacarose ²	Sucrose ² , Dietary sucrose ^{1,2}
Frutose ¹	Fructose ^{1,2}
Glicose ²	Glucose ^{1,2}
Xarope	Candy ¹ , Syrup
Xarope de milho ²	Corn syrup ²
Xarope de milho rico em frutose ²	High fructose corn syrup ^{1,2}
Bebidas açucaradas	Sugar-sweet beverage\$
Refrigerantes ²	Carbonated beverages ¹ , Carbonated drinks, Soft drink ² , Soda ²
Rotulagem de alimentos	
Rótulo de alimentos ² , Rotulagem de alimentos ²	Food label, Food labeling ^{1,2} , Food labelling ^{1,2}
Rotulagem nutricional ² , Informação nutricional	Nutrition labelling ^{1,2} , Nutrition facts, Nutrition information, Nutrition panel, Nutrition profile
Alegações nutricionais, Alertas, Símbolos	Nutrition claim, Food claim, Health claim, Nutrition alert, Front-of-pack, Traffic Light Label, Nutrition warnings
Formatos, modelos	Formats, Models
Lista de ingredientes ¹	List of ingredients ¹
Legislação de alimentos	Food legislation ¹
Política nutricional ²	Nutrition policy ^{1,2}
Alimentos embalados	Packaged foods, Food Packaging ²
Alimentos processados	Processed foods
Alimentos industrializados ²	Industrialized food ²
Escolhas alimentares e percepção do consumidor	
Escolha alimentar, Influência alimentar, Preferência alimentar	Food choice, Food influence, Food preference ² , Food selection, Food purchase, Food decision, Food incline
Consumidor, Comportamento do consumidor ¹	Consumer ² , Consumer Behavior ^{1,2}
Entendimento ¹	Understanding ²
Conhecimento ¹	Knowledge ¹ , Cognition
Compreensão ¹	Comprehension ^{1,2}
Percepção ¹ , Opinião	Perception ^{1,2} , Opinion ² , Perceive

FONTE: Elaborado pela autora (2021). ¹Descritores cadastrados no MeSH (*Medical Subject Headings*). ²Descritores cadastrados no DeCS (Descritores das Ciências da Saúde).

2.1 OS AÇÚCARES NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

2.1.1 Os diferentes tipos de açúcares

Os carboidratos ou hidratos de carbono fazem parte do grupo dos macronutrientes e incluem os açúcares, os amidos e as fibras. Estão presentes em vegetais, como frutas, verduras e grãos, e em produtos lácteos (WHO; FAO, 1998a; STYLIANOPOULOS, 2005). Eles são constituídos de carbono, hidrogênio e oxigênio, sendo a menor das estruturas denominada monossacarídeo (SOLOMONS; FRYHLE, 2002).

Do ponto de vista fisiológico, os carboidratos podem ser classificados quanto aos efeitos resultantes de seu metabolismo, tais como: taxa de absorção intestinal (rápida e lenta absorção); efeito na elevação da glicemia (baixo, médio e alto índice glicêmico); ou taxa de fermentação colônica (digeríveis e não digeríveis pelas bactérias intestinais) (ASP, 1996; ENGLYST; HUDSON, 1996; CUMMINGS; STEPHEN, 2007). Do ponto de vista das propriedades químico-estruturais, os carboidratos podem ser divididos quanto ao grau de polimerização¹² em quatro grupos: açúcares, oligossacarídeos, polissacarídeos e polióis (WHO; FAO, 1998a; LIVESEY, 2003). Os componentes de cada grupo são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação química/estrutural dos principais carboidratos dietéticos conforme o grau de polimerização

Classificação	GP*	Subgrupo	Componentes
Açúcares	1	Monossacarídeos	Glicose, galactose, frutose
	2	Dissacarídeos	Sacarose, lactose, maltose
Oligossacarídeos	3-9	Malto-oligossacarídeos	Maltodextrina
		Outros oligossacarídeos	Rafinose, estaquiose, fruto-oligossacarídeos
Polissacarídeos	>9	Amido	Amilose, amilopectina, amidos modificados
		Polissacarídeos não amiláceos	Celulose, hemicelulose, pectinas, hidrocolóides
Polióis	1- >9	-	Eritritol, xilitol, manitol, sorbitol, maltitol, isomalte, lactitol, poliglicol

FONTE: Adaptado de WHO; FAO (1998a) e Livesey (2003). *Grau de Polimerização.

Diversas referências científicas reforçam a definição químico-estrutural, trazendo o termo açúcares como consensualmente utilizado para referir-se aos mono e dissacarídeos, sendo o termo açúcares totais de mesmo significado (WHO; FAO, 1998a; SIGMAN-GRANT;

¹² Grau de polimerização é definido como o número de monômeros, neste caso monossacarídeos, em uma molécula (SOLOMONS; FRYHLE, 2002).

MORITA, 2003; WHO; FAO, 2003; CUMMINGS; STEPHEN, 2007; VAN HORN et al., 2010). Embora bastante utilizada na literatura, a classificação dos açúcares exclusivamente do ponto de vista químico-estrutural é difícil de ser conciliada com a resposta fisiológica. Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO; FAO, 1998a) e Cumming e Stephen (2007), a

5 classificação baseada puramente em química não permite a respectiva tradução em termos nutricionais, posto que cada uma das classes principais de carboidratos tem efeitos variados na fisiologia e, conseqüentemente, na saúde. Assim, nem a classificação do ponto fisiológico nem aquela do ponto de vista químico, quando analisadas isoladamente, parecem ser adequadas com relação aos efeitos à saúde humana oriundos do consumo de carboidratos.

10 Outra forma de classificar os açúcares leva em consideração o ponto de vista da origem de seus componentes – o que parece estar mais alinhado com os efeitos dos açúcares à saúde. Diversos termos são utilizados seguindo esta classificação, tais como açúcares extrínsecos e intrínsecos, açúcares de adição e açúcares livres. Esses termos são definidos e referenciados no Quadro 3.

15 Quadro 3 - Principais termos utilizados para descrever os açúcares do ponto de vista de origem e suas definições.

Termo	Definição
Açúcares totais ^{1,2,3,4}	Todos os monossacarídeos e dissacarídeos presentes nos alimentos, provenientes de qualquer fonte
Açúcares intrínsecos ou naturalmente presentes nos alimentos ^{1,5}	Açúcares que fazem parte da estrutura das plantas, constituídos dentro das células, ou seja, que ocorrem naturalmente nos alimentos de origem vegetal e que são acompanhados de outros nutrientes, tais como a frutose e a sacarose nas frutas. Incluem os açúcares naturalmente encontrados no leite e derivados
Açúcares extrínsecos não lácteos ^{1,3}	Todos os açúcares extrínsecos (não encontrados dentro da estrutura celular das plantas), que não sejam provenientes de produtos lácteos, incluindo os sucos de frutas e mel, 50% dos açúcares de frutas secas, cozidas, enlatados ou em conserva, bem como açúcares adicionados em preparações culinárias, à mesa ou no processamento de alimentos
Açúcares de adição (<i>Added sugars</i>) ⁴	Açúcares adicionados durante o processamento de alimentos ou embalados como tal. Incluem açúcares (livres, mono e dissacarídeos), xaropes, mel e açúcares de frutas concentradas ou sucos de vegetais que excedem o que seriam esperados do mesmo volume de suco de frutas ou vegetais 100% natural
Açúcares livres (<i>Free sugars</i>)	Mono e dissacarídeos adicionados aos alimentos e bebidas pelo fabricante, o cozinheiro ou o consumidor, bem como os açúcares naturalmente presentes no mel, xaropes, sucos de frutas e sucos de frutas concentrados

FONTE: Elaborado pela autora (2021). ¹Health United Kingdom - UK (UK, 1989). ²American Heart Association – AHA (JOHNSON et al., 2009). ³CUMMING; STEPHEN, 2007. ⁴Food and Drug Administration (FDA, 2016). ⁵World Health Organization (WHO; FAO, 2003; WHO, 2015).

Os termos açúcares extrínsecos e intrínsecos foram adotados inicialmente no Reino Unido (UK, 1989), mas estão em desuso na literatura atual. O termo “açúcares livres” é utilizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) nas diretrizes de consumo de açúcares e diz respeito aos açúcares adicionados aos alimentos e bebidas pelo fabricante, o cozinheiro ou o consumidor, bem como os açúcares naturalmente presentes no mel, xaropes, sucos de frutas e sucos de frutas concentrados (WHO, 2015). Já o termo “açúcares de adição” foi inicialmente definido em 2000 pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (United States Department of Agriculture - USDA) para auxiliar os consumidores a identificar os alimentos e bebidas que continham açúcares adicionados pelos fabricantes (USDA, 2000). Segunda a definição mais recente de açúcares de adição proposta pela FDA (Quadro 3), os açúcares de adição diferem dos açúcares livres por não incluírem os açúcares naturalmente presentes no mel, xaropes e sucos de frutas. Contudo, vale ressaltar que não há uma definição universalmente aceita para os açúcares de adição, conforme discutido em vários estudos (SIGMAN-GRANT; MORITA, 2003; ERICKSON; SLAVIN, 2015; BOWMAN, 2017; TIERNEY et al., 2017; SCAPIN; FERNANDES; PROENÇA, 2018; SWAN et al., 2018).

Do ponto de vista regulamentar e de políticas públicas, a versão de 2014 do Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB) traz o termo açúcar de maneira genérica, sem definição (BRASIL, 2014). A versão anterior do GAPB utilizava o termo açúcares e o definia como mono e dissacarídeos, sem a separação entre naturais e adicionados (BRASIL, 2006). Já a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 360/2003, define os açúcares no contexto de rotulagem de alimentos como “todos os monossacarídeos e dissacarídeos presentes em um alimento que são digeridos, absorvidos e metabolizados pelo ser humano” (BRASIL, 2003a). Em outubro de 2020, a ANVISA aprovou a RDC nº 429/2020 que, quando entrar em vigor em outubro de 2022, substituirá a RDC nº 360/2003. Essa nova resolução traz como definição dos açúcares de adição, denominados no texto como açúcares adicionados:

Açúcares adicionados: todos os monossacarídeos e dissacarídeos adicionados durante o processamento do alimento, incluindo as frações de monossacarídeos e dissacarídeos oriundos da adição dos ingredientes açúcar de cana, açúcar de beterraba, açúcares de outras fontes, mel, melaço, melado, rapadura, caldo de cana, extrato de malte, sacarose, glicose, frutose, lactose, dextrose, açúcar invertido, xaropes, maltodextrinas, outros carboidratos hidrolisados e ingredientes com adição de qualquer um dos ingredientes anteriores, com exceção dos pólios, dos açúcares adicionados consumidos pela fermentação ou pelo escurecimento não enzimático e dos açúcares naturalmente presentes nos leites e derivados e dos açúcares naturalmente presentes nos vegetais, incluindo as frutas, inteiros, em pedaços, em pó, desidratados, em polpas, em purês, em sucos integrais, em sucos reconstituídos e em sucos concentrados (BRASIL, 2020a).

Destaca-se que na nova legislação brasileira a definição dos açúcares de adição ainda não foi suficientemente ampla para englobar todos os componentes que podem ser prejudiciais à saúde, conforme definido pela OMS como açúcares livres. A definição na legislação recém aprovada não inclui produtos de frutas processadas (sucos integrais e concentrados, purês, frutas secas e em pó, polpas etc.), que são ricos em açúcares livres e, por isso, podem ser prejudiciais quanto consumidos em excesso. Em comparação, na legislação de rotulagem dos EUA os sucos 100% integrais também ficaram de fora da definição de açúcares de adição, mas os sucos de frutas concentrados e as polpas de frutas foram incluídos (FDA, 2016). A exclusão dos produtos de frutas processadas da definição de açúcares adicionados pode ocasionar o aumento no uso desses componentes como substitutos aos açúcares refinados. Atualmente os sucos e polpas de frutas já são amplamente utilizados em alimentos embalados infantis (MCCANN et al., 2020) e produtos com esses componentes apresentam marketing destacando serem mais saudáveis (FRANCO-ARELLANO et al., 2017). Como os consumidores já percebem, sem base científica, os açúcares provenientes de frutas como mais saudáveis que os açúcares refinados (SÜTTERLIN; SIEGRIST, 2015), a exclusão desses componentes da definição de açúcares adicionados pode agravar essa errônea percepção e estimular o consumo excessivo desses produtos pela indústria, por serem considerados mais saudáveis.

Tendo em vista tais discussões na definição de açúcares e a necessidade de especificação dos termos utilizados, no presente estudo foi adotada uma versão adaptada da definição de açúcares de adição apresentada pela ANVISA em sua RDC nº 429/2020 (BRASIL, 2020a), conforme exposto acima. Os itens incluídos na definição de açúcares de adição são os mesmos, porém neste estudo os açúcares naturalmente presentes nos vegetais, incluindo as frutas, em pó, desidratados, em polpas, em purês e em sucos concentrados são considerados como açúcares de adição tanto em sua forma isolada como quando adicionados em outros alimentos. Esse posicionamento vai ao encontro do que foi discutido durante a dissertação da autora desta tese (SCAPIN, 2016) e publicado como artigo científico de definição de açúcares de adição do ponto de vista de saúde (SCAPIN; FERNANDES; PROENÇA, 2018).

2.1.2 Efeitos à saúde e recomendações de consumo dos açúcares

Na literatura científica, até o momento, não foram encontrados registros sobre malefícios à saúde causados pelo consumo exclusivo de açúcares naturalmente presentes nos alimentos. As evidências sugerem que os prejuízos à saúde e a pior qualidade da dieta estão relacionados ao consumo excessivo dos açúcares de adição (ou livres) e não dos açúcares

intrínsecos (LOUIE; TAPSELL, 2015; KAARTINEN et al., 2017). As únicas exceções são para indivíduos portadores de patologias relacionadas ao metabolismo dos carboidratos, tais como diabetes mellitus, galactosemia, frutosemia, intolerâncias ou alergias aos açúcares, bem como distúrbios metabólicos insulínicos (WHO; FAO, 1998a; BARREIROS; BOSSOLAN; 5 TRINDADE, 2005; GUYTON; HALL, 2011). Para esses indivíduos, deve ser constante a atenção ao consumo dos açúcares de forma geral.

Para os demais indivíduos, acumulam-se evidências da associação entre o consumo excessivo de açúcares de adição e o aumento no risco de várias doenças, em especial as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como apresentado no Quadro 4. Também há pesquisas 10 que relacionam essas DCNT aos açúcares totais. Isso porque, apesar de não haver evidências dos prejuízos à saúde do consumo exclusivo de açúcares naturalmente presentes nos alimentos para indivíduos sem patologias metabólicas ligadas aos carboidratos, esses açúcares são frequentemente ingeridos em conjunto com os açúcares de adição¹³, formando os açúcares totais. Supõe-se que esse é um dos motivos para que parte das pesquisas sobre os efeitos à 15 saúde, bem como sobre consumo e recomendações dos açúcares, levem em consideração os dois tipos de açúcares (intrínsecos e de adição).

¹³ Como, por exemplo, ao se consumir um iogurte adoçado, onde haverá a presença natural da lactose do leite mais o açúcar de adição.

Quadro 4 – Estudos de revisão sistemática e metanálise que investigaram a associação entre o consumo de açúcares e as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (continua).

Autor e ano	Características	Exposição e desfecho	Resultados / Conclusões
DOENÇAS CARDIOVASCULARES E MARCADORES LIPÍDICOS			
Yin et al. (2021)	Revisão sistemática e metanálise com 11 estudos de coorte em adultos	Consumo de bebidas açucaradas (açúcares de adição) e risco de doença cardiovascular	Associação positiva entre o consumo de bebidas açucaradas e o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares
Asgari-Taee et al. (2018)	Revisão sistemática e metanálise com 6 estudos transversais, caso-controle e coorte em adultos	Consumo de bebidas açucaradas (açúcares de adição) e doença hepática gordurosa não alcoólica	Associação positiva entre o consumo elevado de bebidas açucaradas e maior prevalência ou o risco de desenvolvimento de doença hepática gordurosa não alcoólica
Fattore et al. (2016)	Revisão sistemática e metanálise com 16 ensaios clínicos (mínimo de duas semanas de seguimento) em adultos e crianças	Consumo de açúcares de adição e marcadores lipídicos (colesterol e triglicerídeos)	Associação positiva entre o consumo elevado de açúcares e o aumento na concentração sanguínea de colesterol LDL [†] e de triglicerídeos
Ma et al., (2015)	Revisão sistemática com 14 ensaios controlados randomizados (mínimo de seis dias de seguimento)	Consumo de açúcares de adição e aumento no depósito de gordura ectópica	Associação positiva entre o consumo excessivo de açúcares de adição e o aumento de gordura ectópica no fígado e nos músculos
Huang et al. (2014)	Revisão sistemática e metanálise com 4 estudos prospectivos (mais de nove anos de seguimento) em adultos	Consumo de refrigerante e risco de doenças cardíacas coronarianas	Associação positiva entre o consumo de refrigerante e o risco de desenvolvimento de doenças cardíacas coronarianas
Te Morenga et al. (2014)	Revisão sistemática e metanálise com 39 ensaios clínicos em adultos e crianças	Consumo de açúcares de adição e doenças cardiovasculares	Associação positiva entre o consumo elevado de açúcares e o aumento na concentração sanguínea de triglicerídeos, colesterol total e HDL [*] , bem como na pressão arterial sistólica, marcadores para o risco de desenvolvimento das doenças cardiovasculares

Quadro 4 - Estudos de revisão sistemática e metanálise que investigaram a associação entre o consumo de açúcares e as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (continua)

Autor e ano	Características	Exposição e desfecho	Resultados / Conclusões
Wang et al. (2014)	Revisão sistemática e metanálise com 11 ensaios clínicos em adultos com e sem alterações de saúde	Consumo de frutose e triglicerídeos pós-prandiais	Aumento dos triglicerídeos nos participantes com sobrepeso/obesidade e tendência de aumento nos triglicerídeos pós-prandiais nos participantes saudáveis com substituição isocalórica de outros carboidratos simples por frutose. Aumento nos triglicerídeos pós-prandiais quando houve suplementação de frutose em todos os grupos
Zhang et al. (2013)	Revisão sistemática e metanálise com 22 ensaios clínicos em adultos e crianças	Consumo de frutose (oriundo de bebidas açucaradas) e efeitos no colesterol total e frações	Relação dose-resposta positiva do consumo de frutose superior a 100g/dia com colesterol total e do consumo de frutose, mesmo < 100g/dia, e aumento no LDL. Sem associação entre frutose e HDL
DIABETES MELLITUS TIPO 2 (DM2)			
Qin et al. (2020)	Revisão sistemática e metanálise com 39 estudos de coorte prospectivos em indivíduos sem diabetes mellitus	Consumo de bebidas açucaradas e incidência de DM2	Aumento de 15% na incidência de DM2 a cada acréscimo de 250 ml no consumo de bebidas açucaradas
Tsilas et al. (2017) ^ψ	Revisão sistemática e metanálise com 15 estudos de coorte prospectivos em indivíduos sem diabetes mellitus	Consumo de açúcares (totais, isolados ou de adição) que continham frutose e incidência de DM2	Não houve associação entre o consumo de açúcares e o aumento na incidência de DM2
Greenwood et al. (2014)	Revisão sistemática e metanálise com 9 estudos prospectivos (mais de seis anos de seguimento) em adultos	Consumo de bebidas adoçadas com açúcar ou adoçantes artificiais e DM2	Associação positiva entre o consumo de bebidas adoçadas e DM2, mantendo significância estatística após o ajuste para índice de massa corporal. Maior associação para bebidas com açúcar do que com adoçantes artificiais, com incremento de 20% no risco de DM2

Quadro 4 - Estudos de revisão sistemática e metanálise que investigaram a associação entre o consumo de açúcares e as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (continua)

Autor e ano	Características	Exposição e desfecho	Resultados / Conclusões
EXCESSO DE PESO CORPORAL			
Qin et al. (2020)	Revisão sistemática e metanálise com 39 estudos de coorte prospectivos em indivíduos sem diabetes mellitus	Consumo de bebidas açucaradas e incidência de DM2	A cada acréscimo de 250 ml no consumo diário de bebidas açucaradas há um risco de 1,12 vezes na incidência de obesidade
Frantsve-Hawley et al. (2017)	Revisão sistemática com 38 estudos de coorte ou ensaio controlado randomizado em crianças e adolescentes	Consumo de bebidas açucaradas e ganho de peso	Associação positiva entre o aumento no consumo de bebidas açucaradas e adiposidade central e periférica. Contudo, não se manteve ao avaliar isoladamente o consumo apenas de sucos de frutas naturais.
Malik, Schulze e Hu (2006)	Revisão sistemática com 30 estudos transversais, prospectivos (> 6 meses de seguimento) ou experimentais em adultos e crianças	Consumo de bebidas açucaradas e ganho de peso e/ou obesidade	Associação positiva entre o aumento no consumo de refrigerante e outras bebidas açucaradas e ganho de peso corporal
Te Morenga, Mallard e Mann (2013)	Revisão sistemática e metanálise com 68 estudos prospectivos (> dois anos de seguimento) e ensaios randomizados em adultos e crianças	Consumo de açúcares totais e peso corporal	Aumento ou diminuição na ingestão de açúcares associados a alterações correspondentes no peso corporal em adultos e crianças. No entanto, o aumento no consumo de açúcares parece afetar mais o peso corporal que a redução no consumo
HIPERTENSÃO ARTERIAL			
Fattore et al. (2016)	Revisão sistemática e metanálise com 7 ensaios clínicos (> duas semanas de seguimento) em adultos e crianças	Consumo de açúcares de adição e pressão sanguínea	Não houve associação significativa entre a ingestão de açúcares de adição e a modificação nos níveis pressóricos

Quadro 4 - Estudos de revisão sistemática e metanálise que investigaram a associação entre o consumo de açúcares e as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (continua)

Autor e ano	Características	Exposição e desfecho	Resultados / Conclusões
Malik et al. (2014)	Revisão sistemática e metanálise com 12 estudos sem restrição de desenhos metodológicos em adolescentes e adultos	Bebidas açucaradas e pressão sanguínea	Relação positiva do consumo de bebidas açucaradas com o aumento na pressão sanguínea e com o risco de incidência de hipertensão
Ha et al. (2012)	Revisão sistemática e metanálise com 11 ensaios clínicos randomizados em adultos	Consumo de frutose e pressão sanguínea	Diminuição na pressão arterial média e pressão diastólica proporcional à substituição de frutose por outro carboidrato da dieta (sacarose ou glicose) sem alteração no consumo calórico total
CÂNCER			
Makarem et al. (2018)	Revisão sistemática com 37 estudos prospectivos em adultos	Consumo de açúcares (totais, de adição, frutose ou sacarose isoladas, bebidas açucaradas) e risco de câncer	Associação positiva entre o consumo de açúcares de adição e o risco (60-95% maior) de desenvolvimento de câncer. Também houve essa associação para o consumo de bebidas açucaradas (23–200% maior). Não houve associação do consumo de açúcares totais, ou de sacarose e frutose isoladas, com risco de câncer.
Aune et al. (2012)	Revisão sistemática e metanálise com 13 estudos prospectivos ou caso-controle aninhado em coorte em adultos	Consumo de carboidratos simples, índice glicêmico e/ou carga glicêmica e risco de câncer pancreático	Associação positiva entre a ingestão de frutose e o aumento no risco de câncer pancreático, com razão de risco de 1,22 para cada incremento de 25g de frutose/dia na dieta
Galeone, Pelucchi e La Vecchia (2012)	Revisão sistemática e metanálise com 36 estudos prospectivos e caso-controle em adultos	Consumo de açúcares de adição (principalmente bebidas açucaradas), índice e carga glicêmica e risco de câncer de colón	A metanálise, baseada principalmente nos estudos de caso-controle, encontrou razão de risco de 1,25 entre a alta ingestão de açúcares de adição e o risco de câncer colorretal. Os resultados para o índice e carga glicêmica foram inconsistentes

Quadro 4 - Estudos de revisão sistemática e metanálise que investigaram a associação entre o consumo de açúcares e as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (conclusão)

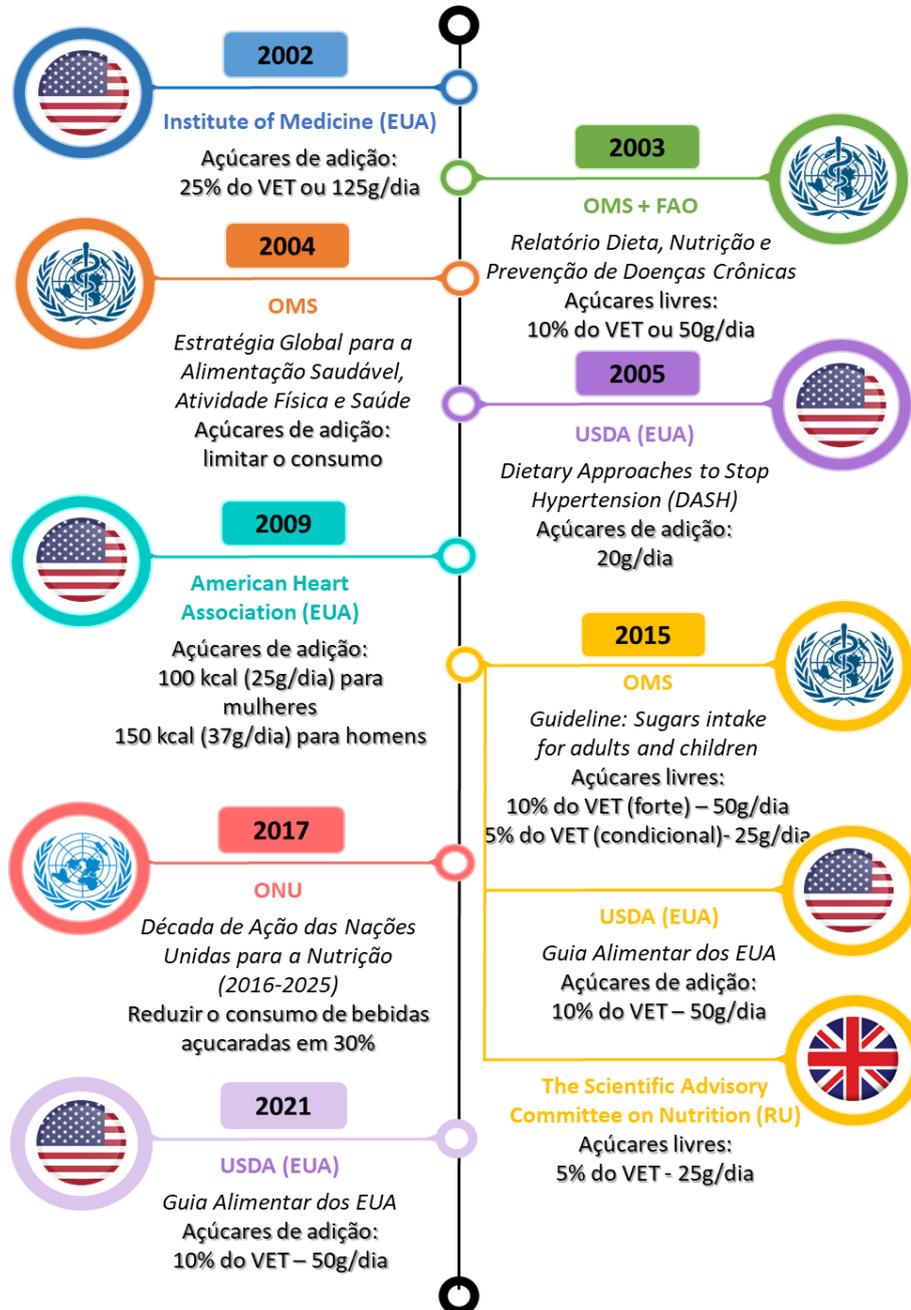
Autor e ano	Características	Exposição e desfecho	Resultados / Conclusões
CÁRIE DENTAL			
Baghlaif et al. (2018)	Revisão sistemática com 18 estudos transversais, coorte e caso-controle em crianças e adolescentes	Consumo de alimentos e bebidas contendo açúcares de adição por crianças e adolescentes próximo do horário de dormir e risco de cárie dentária	Associação positiva entre o consumo de alimentos e bebidas contendo açúcares de adição perto do horário de dormir e o aumento no risco de desenvolvimento de cárie dentária
Moynihan e Kelly (2014)	Revisão sistemática com 55 estudos ensaios clínicos randomizados, populacionais e transversais em adultos e crianças	Consumo de açúcares (totais e de adição) e cárie dental	Aumento na presença de cárie proporcional ao consumo de açúcares (> 10% do valor energético total) e diminuição na incidência de cárie também proporcional ao seu consumo (< 10% do valor energético total). Os resultados são mais expressivos para os açúcares de adição.

FONTE: Elaborado pela autora (2021). †LDL: *Low Density Lipoprotein*. *HDL: *High Density Lipoprotein*. ‡Estudo com conflitos de interesse com a indústria de alimentos, incluindo empresas como *The Coca-cola Company*®, *Bayer Consumer Care*®, *Unilever*®, *Kellogg's*® e *Quaker Oats*®.

Frente aos estudos compilados no Quadro 4, percebe-se que há vasta literatura relacionando o consumo dos açúcares a efeitos negativos à saúde, com destaque para os açúcares de adição e as bebidas açucaradas. Considerando esses efeitos à saúde, as evidências científicas vêm sendo traduzidas em guias e recomendações por organizações de saúde para orientar o consumo dos açúcares pelas diferentes populações. Contudo, Wittekind e Walton (2014) destacam que as recomendações no consumo dos açúcares variam consideravelmente entre as diferentes regiões do mundo, não havendo consenso. Essas variações dizem respeito ao tipo de açúcar tratado pela recomendação (totais ou de adição / livre), à forma de recomendação (qualitativa / quantitativa) e aos valores de consumo recomendados. Autores acreditam que tais variações derivam principalmente das evidências disponíveis na época do desenvolvimento de cada recomendação (HESS et al., 2012; WITTEKIND; WALTON, 2014).

Foi realizada busca científica a fim de identificar as principais recomendações de consumo dos açúcares (totais e de adição), apresentada na Figura 2 na forma de linha temporal com essas recomendações.

Figura 2- Linha temporal das principais recomendações de consumo dos açúcares.



FONTE: Elaborado pela autora (2021). EUA (Estados Unidos da América); VET (Valor Energético Total); OMS (Organização Mundial da Saúde); FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*); USDA (*United States Department of Agriculture*); ONU (Organização das Nações Unidas); RU (Reino Unido).

5

Entre os documentos consultados e apresentados na Figura 2, as diretrizes de consumo de açúcares publicadas pela OMS mereceram destaque. Por meio de levantamento de evidências científicas, bem como um processo de consulta pública, foram desenvolvidas as diretrizes contendo recomendações de limite de consumo de açúcares para crianças e adultos. O documento foi embasado, entre outros, nos resultados de duas revisões sistemáticas com

10

metanálise encomendadas pela Organização, uma sobre a relação entre a ingestão de açúcares livres e o ganho de peso (TE MORENGA; MALIARD; MANN, 2013) e outra relacionada ao consumo desses açúcares e a cárie dental (MOYNIHAN; KELLY, 2014). O Quadro 5 traz as recomendações propostas pela diretriz.

- 5 Quadro 5- Recomendações sobre o consumo de açúcares por crianças e adultos, segundo diretriz proposta pela Organização Mundial da Saúde (2015)

Recomendação	Nível de recomendação
Baixa ingestão de açúcares livres ao longo de toda a vida	Forte
Redução na ingestão de açúcares livres para menos de 10% da ingestão calórica total, tanto em adultos como em crianças	Forte
Redução na ingestão de açúcares livres para menos de 5% da ingestão calórica total	Condicional

FONTE: WHO (2015).

As fortes recomendações indicam que os efeitos desejáveis de aderência à recomendação superam as consequências indesejáveis e que a recomendação pode ser adotada como política na maioria das situações. Já as recomendações condicionais são feitas quando há menos certeza científica sobre o equilíbrio entre os benefícios e danos, ou desvantagens, da implantação de uma recomendação, sendo que a formulação de políticas exigirá debate substancial e envolvimento das várias partes interessadas para traduzi-las em ações (WHO, 2014).

15 Segundo Thow e Hawkes (2014), referindo-se ao arquivo da consulta pública sobre as diretrizes da OMS, a publicação dessas recomendações mundiais pela organização representou a oportunidade de rever e de reforçar as políticas de nutrição relacionadas ao setor do açúcar, uma vez que trouxe valores de referência para avaliar a ingestão dos açúcares de adição pela população.

20 Nos contextos nacionais, as recomendações de cada país são baseadas nos guias alimentares ou documentos similares oficiais, pautados em evidências científicas. Esses documentos podem ser considerados importantes instrumentos para a promoção da saúde e a prevenção de doenças por disponibilizarem informações sobre a alimentação e nutrição adequadas às populações-alvo (WHO; FAO, 1998b).

25 Segundo estudo de Erve e colaboradores (2017), dos 226 países do mundo, 93 possuem guias alimentares. A *Food and Agriculture Organization of the United States* (FAO) disponibiliza em site oficial a relação dos mais atuais guias alimentares de 91 países ao redor

do mundo. Todos os guias disponibilizados pela FAO foram consultados em dezembro de 2020. Contudo, quatro não foram incluídos na análise aqui apresentada por não disponibilizarem informações acessíveis. Dos 87 guias alimentares nacionais avaliados, apenas dois não traziam nenhum tipo de recomendação quanto ao consumo ou ao uso dos açúcares (Namíbia e Guiana).

- 5 As recomendações dos demais guias alimentares (n=85) estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Recomendações da ingestão de açúcares oriundas dos guias alimentares dos países relacionados no Food-based *Dietary Guidelines da Food and Agriculture Organization of the United Nations**

Tipo de açúcar	Recomendação	Países
Açúcares totais		
Apenas recomendação qualitativa	<i>Evitar, consumir com moderação ou diminuir o consumo de açúcares</i>	Áustria, Bahamas, Bósnia e Herzegovina, Brasil, Bulgária, Camboja, Canadá, Chipre, Coreia do Sul e do Norte, Dinamarca, Eslovênia, Fiji, Grécia, Guatemala, Honduras, Irã, Irlanda, Japão, Malásia, Nepal, Nigéria, Polônia, Portugal, República Dominicana, Romênia, São Vicente e Granadinas, Seicheles, Sri Lanka, Suécia, Suíça, Turquia, Venezuela
Recomendação qualitativa + recomendação quantitativa	<i>Limitar o consumo para não mais que 12,5% do VET** ou 62,5g/dia</i>	França
	<i>Limitar o consumo para não mais que 10% do VET** ou 50g/dia</i>	Albânia, Belize, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Filipinas, Índia, Indonésia, Jamaica, Letônia, Tailândia
	<i>Limitar o consumo para não mais que 5% do VET** ou 25g/dia</i>	Cuba, Geórgia
Açúcares de adição		
Apenas recomendação qualitativa	<i>Consumir com moderação ou diminuir o consumo, além de evitar os alimentos com alto conteúdo de açúcares de adição e/ou preparar alimentos com pouca quantidade de açúcares de adição</i>	Antiga e Barbuda, Alemanha, Austrália, Barbados, Bélgica, Benim, Chile, El Salvador, Espanha, Hungria, Islândia, Israel, Itália, Malta, Mongólia, Nova Zelândia, Países Nórdicos, Panamá, Paraguai, Qatar, República da Macedônia, Santa Lúcia, Serra Leoa
Recomendação qualitativa + recomendação quantitativa	<i>Limitar o consumo para não mais que 10% do VET** ou 50g/dia</i>	África do Sul, Argentina, Bangladesh, China, Estados Unidos da América, Finlândia, Granada, Líbano, México, Noruega, Omã, São Cristóvão e Nevis, Uruguai
	<i>Limitar o consumo para não mais que 5% do VET** ou 25 g/dia</i>	Estônia, Quênia, Reino Unido

FONTE: Elaborado pela autora (2021). * FAO, 2020 (acesso em 10/12/2020). Dos 91 guias alimentares relacionados no site, quatro não puderam ser acessados e 2 não citavam recomendações sobre os açúcares. ** Valor Energético Total (com base em uma dieta de 2000 kcal).

No Brasil, o Guia Alimentar publicado no ano de 2014 traz recomendações qualitativas para limitar o consumo de açúcar, bem como de alimentos e bebidas que o contêm em excesso, além de orientar o uso em pequenas quantidades na preparação de alimentos (BRASIL, 2014). A versão anterior do GAPB, mencionava que “os açúcares simples devem compor a
5 alimentação em quantidades bem reduzidas (<10% do Valor Energético Total)” (BRASIL, 2006).

De forma geral, conforme apresentando na Tabela 1, os guias alimentares dos diferentes países citados contêm recomendações qualitativas similares, tais como evitar, limitar ou consumir os açúcares (totais ou de adição) com moderação. As recomendações quantitativas
10 parecem diferir em virtude de as diretrizes nacionais pautarem-se nas características de consumo e nos tipos de alimentos disponíveis em cada país. Mesmo assim, nota-se que as recomendações qualitativas e os valores quantitativos se assemelham aqueles preconizados pela já citada publicação da OMS (WHO, 2015).

Frente aos efeitos prejudiciais à saúde do consumo excessivo dos açúcares de adição,
15 bem como considerando as recomendações de consumo, procede investigar o consumo e/ ou disponibilidade desses açúcares. Assim, por meio de busca sistematizada na literatura disponível, buscou-se traçar o estado da arte do consumo dos açúcares no panorama internacional e nacional, como apresentado a seguir.

2.1.3 Alimentação contemporânea e consumo de açúcares

Considerando as mudanças nos padrões alimentares, destaca-se a maior densidade energética da dieta, com contribuição relevante dos açúcares e gorduras oriundos principalmente do aumento no consumo de alimentos industrializados (POPKIN, 2006; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; BAKER; FRIEL, 2016; HAWKES; HARRIS; GILLESPIE, 2017; BAKER et al., 2020). Essas mudanças são descritas também na América Latina, região
25 que vem passando por rápida alteração no sistema alimentar, incluindo maior participação dos supermercados no varejo de alimentos e resultando em aumento na disponibilidade de alimentos industrializados à população. Entre outras consequências, essa alteração levou ao aumento do consumo de alimentos considerados pouco saudáveis, ricos em gorduras, sódio e açúcares e na elevação das taxas de excesso de peso e de doenças associadas (POPKIN; REARDOR, 2018).

Em âmbito mundial, dados da FAO de 2014 demonstraram que a disponibilidade para
30 consumo dos açúcares de adição (entendido nesta pesquisa como açúcar refinado, mel e outros

adoçantes calóricos¹⁴) apresentou média mundial de 17% das kcal médias consumidas, o dobro dos 8,5% estimados no ano de 2002 (FAO, 2014). Já Wittekind e Walton (2014) investigaram as tendências no consumo alimentar de açúcares utilizando dados de inquéritos nacionais de nutrição de treze países desenvolvidos¹⁵. Na Alemanha, Noruega, Austrália, Dinamarca, 5 Holanda, Finlândia e Irlanda, as estimativas de ingestão de açúcares parecem ter diminuído ao longo dos anos. França e Suécia apresentaram aumento nas estimativas de consumo, enquanto na Nova Zelândia e nos EUA, oscilaram com aumento e posterior diminuição ao longo dos anos. Para a Áustria e Holanda, os dados foram inconsistentes. Os autores apontam que, de modo geral, as estimativas de ingestão média de açúcares de adição dessas populações parecem 10 ter diminuído ou se mantido estáveis nos últimos anos. No entanto, deve-se considerar as diferenças metodológicas e demográficas. Ainda, as diferentes classificações e nomenclaturas designadas aos açúcares podem ter modificado os valores reais de consumo nas pesquisas avaliadas (WITTEKIND; WALTON, 2014).

Newens e Walton (2016) também avaliaram os dados disponíveis do consumo de 15 açúcares em dezoito países¹⁶, por meio de informações de pesquisas de representatividade nacional. Os resultados indicaram consumo elevado de açúcares de adição nos países investigados e que as crianças e os adolescentes são os públicos com maior consumo desses açúcares (NEWENS; WALTON, 2016). Corte e colaboradores (2021) realizaram estudo de revisão sistemática investigando as tendências mundiais no consumo de bebidas açucaradas e 20 açúcares em crianças e adolescentes. Os resultados vão ao encontro do que as pesquisas anteriores têm descrito, ou seja, uma diminuição suave no consumo de açúcares, mas com valores ainda acima do recomendado pelas políticas em saúde (CORTE et al., 2021).

Outros estudos também investigaram os padrões de consumo dos açúcares ao redor do mundo, como apresentado no Quadro 7.

25

¹⁴ O documento não deixa claro quais seriam os “outros adoçantes calóricos”, mas cita o xarope de milho como pertencente a essa categoria.

¹⁵ Alemanha, Austrália, Áustria, Dinamarca, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Holanda, Irlanda, Noruega, Nova Zelândia, Reino Unido e Suécia.

¹⁶ Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, Dinamarca, EUA, Finlândia, França, Holanda, Irlanda, Islândia, Itália, Noruega, Nova Zelândia, Reino Unido e Suécia.

Quadro 7 - Estudos que investigaram o consumo de açúcares em diferentes populações, ordenados por regiões do mundo (continua).

ÁFRICA			
Autores	Local	População	Principais resultados
Vorster et al. (2014)	África do Sul	1200 indivíduos maiores de 18 anos de idade (2010)	O consumo médio de açúcares de adição foi de 70 g/dia (10% do VET diário médio da população) e a principal fonte alimentar foram os refrigerantes.
AMÉRICA DO NORTE			
Welsh et al. (2011)	Estados Unidos da América	42.316 indivíduos acima de 2 anos de idade (dados de 1999-2008)	O consumo médio de açúcares de adição foi 18% do VET médio por pessoa em 1999-2000, 17% em 2001-2002, 16% em 2003-2004, 15% em 2005-2006 e 14,6% em 2007-2008, apresentando uma tendência temporal de redução significativa ($p < 0,001$). As principais fontes de consumo desses açúcares foram: refrigerantes, bolos e biscoitos, sucos adoçados e bebidas esportivas, açúcar de mesa e xaropes, balas e doces.
Brisbois et al. (2014)	Canadá	34 mil indivíduos acima de 1 ano de idade (2004)	O consumo médio de açúcares totais entre adultos foi de 20% do VET médio, dos quais metade era oriundo de açúcares de adição (11% do VET). Os alimentos que mais contribuíram para esse consumo foram refrigerantes, açúcar de mesa, produtos de panificação, outros açúcares (mel, melaço, xaropes), suco de frutas e cereais matinais.
Sánchez-Pimienta et al. (2016)	México	10.096 indivíduos acima de 1 ano de idade (2012)	O consumo médio de açúcares totais dos adultos foi de 91 g/dia, dos quais 59 g eram provenientes dos açúcares de adição (13% do VET). A principal fonte de consumo dos açúcares de adição foram as bebidas açucaradas, contribuindo com quase 70% da ingestão diária.
Bailey et al. (2018)	Estados Unidos da América	16.906 indivíduos acima de 2 anos de idade (dados de 2009-2012)	O consumo médio de açúcares de adição por adultos foi de 13% do VET médio. As principais fontes de consumo foram: refrigerantes, produtos de panificação e sobremesas lácteas.

Quadro 7 - Estudos que investigaram o consumo de açúcares em diferentes populações, ordenados por regiões do mundo (continua).

AMÉRICA DO SUL			
Autores	Local	População	Principais resultados
Cediel et al. (2018)	Chile	4.920 indivíduos acima de 2 anos de idade (2010)	O consumo médio dos açúcares de adição foi de 60 g/dia (13% do VET). Cerca de 60% do consumo dos açúcares de adição era proveniente de alimentos classificados como ultraprocessados, principalmente bebidas açucaradas, bolos e biscoitos.
Fisberg et al. (2018)	Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica (América do Norte), Equador, Peru e Venezuela.	Estudo de revisão que incluiu dados de estudos primários de oito países e realizou uma análise agrupada (n=9.218)	A média de consumo dos açúcares totais nos países foi de 99,4 g por dia (cerca de 20% do VET). Desse total, 66% eram provenientes dos açúcares de adição (~65 g/dia). Dentre os países investigados, o Chile e o Brasil foram os que apresentaram os menores valores (absolutos) de consumo de açúcares totais.
ÁSIA			
Amarra; Khor; Chan (2016)	Malásia	Estudo de revisão que incluiu dados de estudos primários (n=17)	A média de consumo de açúcares de adição entre os estudos foi de 50 g/dia ou 10% do VET. Dentre as principais fontes destacaram-se os refrigerantes, frutas secas e/ou em conserva, leite condensado, café e chá adoçados, castanhas adoçadas, achocolatado, biscoitos, bolos, doces e bebidas lácteas
Imanningsih et al. (2018)	Indonésia	Estudo de revisão que incluiu dados de estudos primários (n=18)	Os valores de consumo de açúcares de adição variaram consideravelmente entre os estudos. Enquanto as pesquisas de abastecimento nacional demonstram média de disponibilidade de 30 g/dia de açúcares de adição, os inquéritos dietéticos individuais apontam valores de consumo de aproximadamente 60 g/dia ou cerca de 12% do VET. As principais fontes de consumo foram: açúcar de mesa, leite condensado, chás e outras bebidas adoçadas à mesa, refrigerantes e chocolate

Quadro 7 - Estudos que investigaram o consumo de açúcares em diferentes populações, ordenados por regiões do mundo (conclusão).

ÁSIA			
Autores	Local	População	Principais resultados
Kriengsinyos; Chan; Amarra (2018)	Tailândia	Estudo de revisão que incluiu dados de estudos primários (n=24)	A disponibilidade domiciliar média de açúcares totais foi de 83 g/dia/pessoa ou 10,7% do VET. As principais fontes de consumo incluíram o açúcar de mesa, as bebidas açucaradas e os doces locais
EUROPA			
Azaïs-Braesco et al. (2017)	Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Hungria, Irlanda, Noruega, Holanda e Reino Unido	Estudo de revisão que incluiu dados de estudos primários de nove países	Na Bélgica, o consumo de açúcares totais representou 20% do VET. Na Itália o consumo de açúcares totais foi de 83 g/dia, na Holanda foi 117 g/dia, na Espanha foi de 76 g/dia e no Reino Unido foi de 93 g/dia, dos quais 50 g eram de açúcar de adição (11,4% do VET). Na Hungria, o consumo de açúcares de adição foi de 46g /dia, semelhante à Noruega com 42 g/dia (7,3% do VET). Na Irlanda o consumo de açúcares de adição representou 9% do VET e na França 8% do VET. As principais fontes de consumo dos açúcares de adição foram: as bebidas açucaradas, sobremesas lácteas, bolos, biscoitos, chocolates e açúcar de mesa.
OCEANIA			
Lei et al. (2016)	Austrália	8.202 indivíduos maiores de 18 anos de idade	O consumo médio de açúcares de adição foi de 60 g/dia, cerca de 12% do VET médio. As principais fontes de consumo foram as bebidas açucaradas, doces, bolos e biscoitos
Kibblewhite et al. (2017)	Nova Zelândia	4.721 indivíduos maiores de 15 anos de idade (2008-2009)	O consumo médio diário de açúcares de adição de 49 g por pessoa, 10% do VET médio.
Machado et al. (2020)	Austrália	12.153 indivíduos maiores de 2 anos (2011-2012)	O consumo médio diário de açúcares de adição para adultos (20-64 anos) representou 11,2% do VET médio, enquanto valores de até 15% foram encontrados para adolescentes (12-18 anos). As principais fontes de consumo foram alimentos ultraprocessados.

FONTE: Elaborado pela autora (2021).

Popkin e Hawkes (2015) analisaram dados de abastecimentos alimentar na América Latina e identificaram padrões e tendências de consumo de açúcares, com foco em bebidas. A América Latina foi a segunda maior região mundial no que diz respeito ao consumo de bebidas açucaradas, ficando atrás somente da América do Norte. Dados do Brasil apontam que o consumo dessas bebidas cresceu no país ao longo dos últimos anos (antes de 2015), divergindo da tendência mundial. Dos 54 países com dados disponíveis referentes ao ano de 2014, o Brasil encontra-se na décima posição em termos de quantidades de vendas de bebidas açucaradas.

O Brasil é o maior produtor mundial de açúcar, com produção anual de quase quarenta mil toneladas, e é responsável por grande parte da exportação mundial (USDA, 2020). Além disso, o Brasil é o quarto maior consumidor mundial, ficando atrás apenas da Índia, União Europeia e da China (INTERNATIONAL SUGAR ORGANIZATION, 2018). Ainda assim, dados sobre o consumo real e/ou disponibilidade domiciliar de açúcares de adição parecem ser escassos no país.

Em estudo de Bueno et al. (2012), realizado no município de São Paulo, com 1.311 adultos e idosos, 37% dos participantes apresentaram consumo de açúcares de adição superior a 10% das calorias diárias. As principais fontes foram: refrigerantes, açúcar de mesa, sucos industrializados, chocolate, bolos simples, bolacha recheada, doces caseiros e sorvete (BUENO et al., 2012). Levy et al. (2012), utilizando dados de três Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) com representatividade nacional, 1987/1988, 1995/1996 e 2002/2003, observaram que a participação dos açúcares de adição na disponibilidade domiciliar de alimentos das regiões metropolitanas aumentou no decorrer do período, de 15,9%, para 16,1% e 16,7% do total de calorias consumidas. Segundo dados de 2002/2003, 75% desse consumo foram provenientes de açúcar refinado e outros adoçantes calóricos¹⁷, enquanto 25% foram oriundos dos açúcares de adição dos alimentos industrializados. A fração de açúcares de adição oriunda de alimentos industrializados aumentou significativamente ao longo das três pesquisas, dobrando entre 1987/88 e 2002/03 (de 17% para 35%). Nesse mesmo período, a contribuição do refrigerante para o total de açúcares de adição aumentou de 6% para 19%, e a contribuição dos biscoitos aumentou de 2,4% para 5,2% (LEVY et al., 2012).

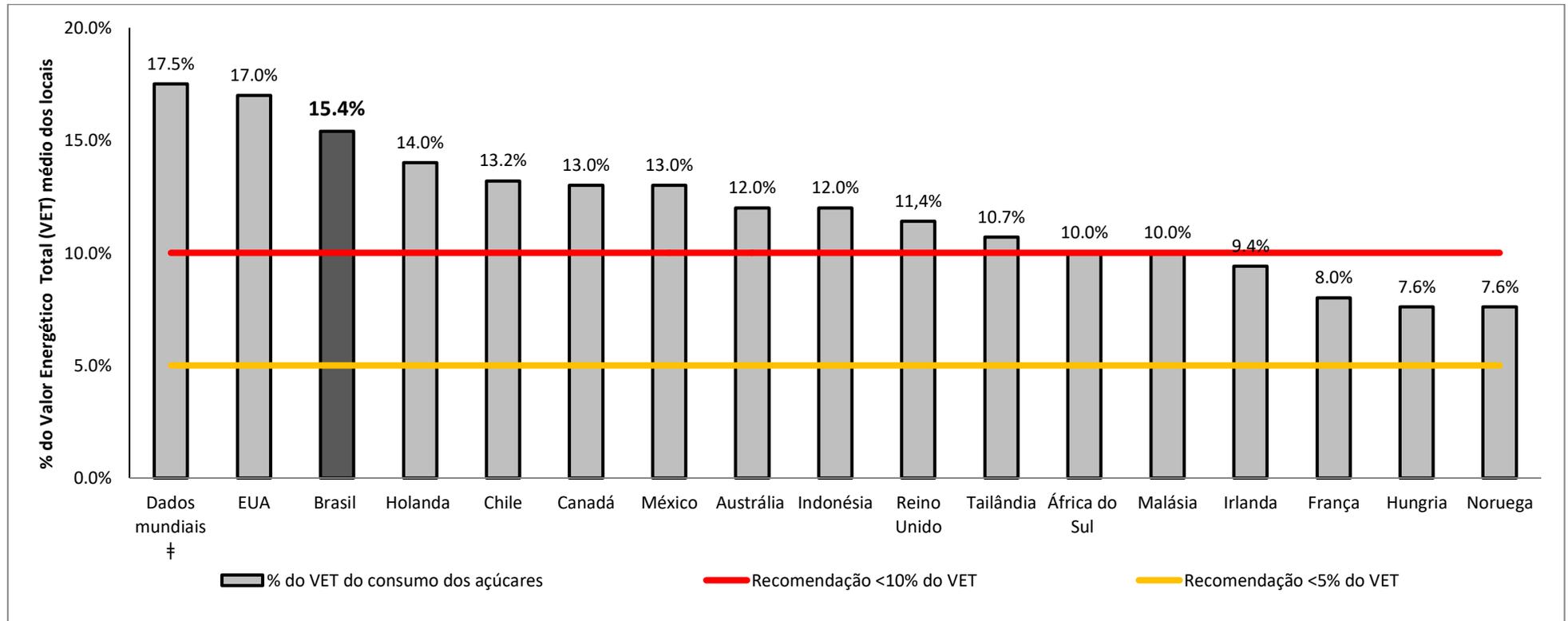
Analisando os mais recentes dados publicados, referentes à POF 2008/2009, Louzada et al. (2015) encontraram média de participação de 15,3% do consumo energético total provenientes dos açúcares de adição. Os alimentos ultraprocessados foram os que mais

¹⁷ Outros adoçantes são definidos no estudo como rapadura, melado, mel, glicose de milho e frutose. Dos 75% provenientes do grupo açúcar refinado e outros adoçantes calóricos, 99,4% dizem respeito ao açúcar refinado e o restante, 0,6%, aos outros adoçantes calóricos.

contribuíram com esse percentual (LOUZADA et al., 2015). Esses resultados são similares aos encontrados por Monteiro et al. (2020), que também avaliaram os dados da POF 2008/2009, reportando uma média de consumo diária de açúcares de adição em adultos de 13,2% do valor energético total (MONTEIRO et al., 2020).

- 5 Com base nos estudos nacionais e internacionais apresentados neste tópico, a Figura 3 apresenta a comparação entre o consumo dos açúcares de adição e as recomendações propostas pela OMS (WHO, 2015), tanto para o limite de consumo de < 10% como para a recomendação condicional de < 5% do VET. Na Figura 3 foram incluídos apenas os dados relativos aos açúcares de adição (ou livres), visando alinhamento com a recomendação da OMS.

Figura 3 - Consumo de açúcares de adição no mundo em relação aos limites superiores de consumo recomendados pela Organização Mundial da Saúde.



FONTE: Elaborado pela autora (2021). † Dados de disponibilidade a partir de fontes de abastecimento, os demais dados são provenientes dos estudos de consumo apresentados durante o capítulo 2.1.3.

Observa-se que, independentemente de alguns estudos apontarem possível declínio ou estabilização no consumo dos açúcares de adição, nenhum deles aponta consumo menor que a recomendação condicional da OMS, ou seja, o limite de 5% do VET. Ainda, apenas dados de quatro dos países analisados apresentaram média de consumo dentro do limite fortemente
5 recomendado de 10% do VET (WHO, 2015). Além disso, os estudos não são claros quanto aos critérios de quantificação dos açúcares, nem se foram considerados todos os possíveis compostos que representam ou contêm açúcares, o que pode subestimar os percentuais apresentados. Outro resultado do levantamento realizado é que ficou constatado que as principais fontes de consumo dos açúcares de adição foram os alimentos industrializados, em
10 especial as bebidas açucaradas, embora haja considerável participação dos açúcares de mesa.

2.1.4 Uso de açúcares nos alimentos industrializados

Diante da aparente ausência de definição oficial do termo alimento industrializado, nesta tese ele será utilizado como sinônimo de produto alimentício que, segundo o Decreto de Lei nº 986 de 1969, pode ser definido como “todo alimento derivado de matéria-prima alimentar ou
15 de alimento *in natura*, adicionado ou não de outras substâncias permitidas, obtido por processo tecnológico adequado” (BRASIL, 1969). Outra forma de definição dos alimentos industrializados leva em conta seu grau de processamento. Segundo proposta de Monteiro e colaboradores (MONTEIRO et al., 2011; MONTEIRO et al., 2013; MONTEIRO et al., 2016; MONTEIRO et al., 2019), adotada pela versão mais recente do Guia Alimentar para a
20 População Brasileira (BRASIL, 2014), os alimentos podem ser classificados quanto à extensão e ao propósito do seu processamento em quatro grupos: alimentos *in natura* ou minimamente processados, ingredientes culinários, alimentos processados e alimentos ultraprocessados. Os alimentos *in natura* ou minimamente processados são obtidos diretamente de plantas ou de animais e não sofrem qualquer alteração após deixar a natureza. Os ingredientes culinários
25 incluem os óleos, gorduras, sal e açúcar utilizados como ingredientes em outras preparações. Os alimentos processados são aqueles relativamente simples e fabricados essencialmente com a adição de sal ou açúcar (ou outra substância de uso culinário como óleo ou vinagre) a um alimento *in natura* ou minimamente processado, tais como as conservas vegetais. Já os alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente
30 de substâncias extraídas ou derivadas de constituintes de alimentos ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (BRASIL, 2014).

Considerando essa classificação, podem ser considerados alimentos industrializados tanto os ingredientes culinários, quanto os alimentos processados e os ultraprocessados.

Os alimentos industrializados, sobretudo os processados e ultraprocessados, são caracterizados, na maioria das vezes, por conterem elevado conteúdo de açúcares, de gorduras (saturadas e *trans*), de sódio e de aditivos alimentares e pouca quantidade de fibras, vitaminas e minerais – muitas vezes adicionados de forma artificial (WEAVER et al., 2014; BAKER; FRIEL, 2016; MONTEIRO et al., 2016; FRANCO-ARELLANO et al., 2018).

O uso de açúcares nos alimentos industrializados advém da variedade de funções físicas, químicas e sensoriais desses ingredientes, principalmente devido à sua estrutura química e as interações com outros ingredientes (CHINACHOTI, 1995; GOLDFEIN; SLAVIN, 2015; DI MONACO et al., 2018). Os açúcares promovem doçura aos alimentos, o que influencia na palatabilidade; auxiliam na preservação; e contribuem para atribuições funcionais, como a viscosidade, a textura, a incorporação e a coloração dos alimentos (WHO, 2015; CLEMENS et al., 2016; DI MONACO et al., 2018). Os mono e dissacarídeos são altamente solúveis em água, o que lhes confere também a função de hidratação, considerada importante dentre as características desempenhadas por eles nos alimentos (CHINACHOTI, 1995).

Entre as funções biológicas dos açúcares, encontram-se as atuações como substrato para fermentação, por serem facilmente digeríveis pelos micro-organismos; e como inibidores microbianos, por ligarem-se à água adicionada, agindo conseqüentemente na preservação do alimento. Entre as funções físicas, destacam-se aquelas oriundas também da retenção de água, como incorporação de maior viscosidade e consistência ao alimento, bem como limitação na gelatinização de amidos; além da prevenção de cristalização (quando congelado), por possuir moléculas de baixo peso molecular (DAVIS, 1995; KITTS, 2010; GOLDFEIN; SLAVIN, 2015; CLEMENS et al., 2016; DI MONACO et al., 2018). Adicionalmente, ainda devido à natureza hidrocópica do açúcar, ele pode promover pequeno efeito antioxidante nos alimentos pela diminuição da disponibilidade de água, que é um requisito para os potenciais oxidantes solúveis. Essa característica pode reduzir a rancidez (oxidação de lipídeos), bem como a descoloração e a deterioração de certos alimentos, como as frutas enlatadas e os produtos de panificação (KITTS, 2010). Já entre as funções químicas, pode-se destacar a reação de Maillard¹⁸ e a caramelização. A última consiste na alteração do estado físico e da cor do açúcar

¹⁸ A Reação de Maillard ocorre em alimentos que contêm açúcares redutores (tais como frutose e glicose) e proteínas, devido ao processamento térmico e/ou armazenagem prolongada, gerando substâncias mistas e compostos voláteis (BOBBIO; BOBBIO, 1992).

pelo aumento de temperatura, tornando-o um líquido viscoso de cor desde amarelada a quase negro, dependendo da temperatura empregada (DAVIS, 1995; KITTS, 2010; CLEMENS et al., 2016). A caramelização é utilizada numa vasta gama de alimentos industrializados, incluindo molhos, doces, sobremesas, pães, geleias e vinho (KROH, 1994). Essa reação também pode ser usada comercialmente na produção de corantes e aromatizantes de caramelo (KITTS, 2010). Todas essas funções atuam na preservação do produto, mas as reações de Maillard e a caramelização são ainda usadas para alterar características sensoriais dos alimentos. Assim, os açúcares também são usados, quanto após transformações químicas estão na forma de cristais e xaropes, para conferir sabor, cor, aroma, textura e doçura aos alimentos (DAVIS, 1995; SIGMAN-GRANT; MORITA, 2003; KITTS, 2010; GOLDFEIN; SLAVIN, 2015).

Das propriedades dos açúcares, os usos com a finalidade de adoçar e de preservar os alimentos, com extensão da vida útil, parecem ser as principais razões para a utilização pela indústria alimentícia (DAVIS, 1995; CUMMINGS; STEPHEN, 2007; WHITE, 2008; USDA, 2010; MARSHALL, 2015; GOLDFEIN; SLAVIN, 2015). O açúcar também pode contribuir para modificar o perfil de sabor do alimento por meio da interação com outros ingredientes, aumentando ou diminuindo alguns aromas. Por exemplo, pequenas quantidades de açúcar podem ser adicionadas a legumes cozidos ou carnes para realçar os sabores e aromas naturais do alimento sem torná-los doces (KITTS, 2010). Tal prática, juntamente com a já citada ação de preservação, pode justificar o uso em alimentos de sabor salgado.

Devido a essas características discutidas, os açúcares são altamente prevalentes em alimentos industrializados comercializados em diversos países ao redor do mundo, como compilado no Quadro 8.

Quadro 8 - Estudos que investigaram a presença ou a quantidade de açúcares em alimentos industrializados, em ordem cronológica.

Autores	Local	Dados avaliados	Principais resultados
Ng; Slining; Popkin (2012)	Estados Unidos da América	Avaliaram as listas de ingredientes declaradas nos rótulos de 85.451 alimentos embalados comercializados nos EUA entre 2005 e 2009	Dos produtos avaliados, 73,5% continham algum tipo de açúcares de adição. O xarope de milho foi o açúcar de adição mais comumente citado, seguido do xarope de sorgo, açúcar de cana, xarope de milho rico em frutose e suco de fruta concentrado
Ng et al. (2015)	Estados Unidos da América	Estimaram a presença e o conteúdo de açúcares de adição de 7.021 bebidas comercializadas nos EUA entre 2007 e 2008, a partir de informações dos rótulos	Dos produtos avaliados, 96% apresentaram adição de açúcares em sua composição. Os refrigerantes foram as bebidas com maior teor de açúcares de adição, com média de 11 g/100 g de alimento. Bebidas energéticas, águas aromatizadas, bebidas esportivas, sucos e chás também apresentaram quantidades elevadas de açúcares de adição
Bernstein et al. (2016)	Canadá	Analisaram os rótulos de 15.342 rótulos de alimentos industrializados comercializados no país em 2013	Dos produtos avaliados, 64% apresentaram ao menos um tipo de açúcar de adição na composição. Foram identificadas 152 nomenclaturas diferentes para designá-los
Acton et al. (2017)	Canadá	Analisaram a lista de ingredientes de 40.829 alimentos industrializados comercializados no país em 2015	Dos produtos avaliados, 66% continham ao menos um tipo de açúcar de adição. A média de açúcares totais foi de 14 g/100 g de alimentos. Para os alimentos que continham açúcares de adição, a média foi de 19 g por 100 g de alimento
Probst et al. (2017)	Austrália	Analisaram a lista de ingredientes de 5.774 alimentos industrializados comercializados no país desde 2012	Dos rótulos avaliados, 61% apresentaram ao menos um tipo de açúcar de adição declarado na lista de ingredientes. Açúcar branco, xarope de glicose, xarope de bordo e maltodextrina foram os principais açúcares encontrados
Scapin et al. (2018)	Brasil	Foram avaliados 4.539 rótulos de alimentos industrializados comercializados no país em 2013	Do total avaliado, 71% apresentaram ao menos um tipo de açúcar de adição declarado na lista de ingredientes. Açúcar (sem definição), maltodextrina e xarope de glicose foram os mais comuns.
Zupanič et al. (2018)	Eslovênia	Avaliaram os rótulos de 10.563 alimentos industrializados comercializados no país em 2015	Dos produtos avaliados, 53% apresentaram algum tipo de açúcar de adição declarado na lista de ingredientes dos rótulos

FONTE: Elaborado pela autora (2021).

Foram encontrados apenas oito estudos que investigaram a presença de açúcares em alimentos industrializados, entre os quais somente dois conseguiram analisar a quantidade de açúcares presentes nesses alimentos. Nesse sentido, informar o conteúdo dos açúcares nos rótulos se mostra importante para o monitoramento desses componentes e para servir de
5 ferramenta de diagnóstico da ingestão pelos consumidores. Contudo, algumas barreiras são levantadas sobre o fornecimento da informação de açúcares nos rótulos, principalmente sobre a fração dos açúcares de adição. Uma delas é que atualmente estão disponíveis métodos analíticos que estimam o conteúdo de carboidratos (por diferença) e açúcares totais dos alimentos, porém sem distinção entre as frações naturalmente presentes e aquelas de adição
10 (FAO, 2003). Isso porque ainda não há método laboratorial capaz de realizar a distinção entre os açúcares de adição e os que ocorrem naturalmente nos alimentos (JOHNSON; SOUTHGATE; DURNIN, 1996; LOUIE et al., 2015).

Vale destacar que, mesmo que sejam calculados laboratorialmente os valores de açúcares para determinados alimentos industrializados, as possíveis diferenças nas formulações dos mesmos alimentos entre países ou regiões (DUNFORD et al., 2011) impossibilitam a
15 extrapolação dos resultados para outras regiões sem nova análise, a não ser que a composição do alimento seja exatamente a mesma (LOUIE et al., 2015). Quanto aos açúcares de adição, os fabricantes sabem a composição e quantidade de cada ingrediente adicionado aos seus alimentos, tornando possível quantificá-los em um alimento com essa informação
20 (POMERANZ, 2012). Porém, segundo Malhotra (2013), as empresas alimentícias geralmente não tornam públicas as informações da receita de cada alimento produzido, o que dificulta tal determinação. Consequentemente, as únicas informações de domínio público são aquelas contidas nos rótulos. Considerando esse contexto, para que seja possível o monitoramento dos açúcares de adição em alimentos industrializados, bem como a quantificação dos açúcares
25 naqueles alimentos sem informação quantitativa desse nutriente, pesquisadores têm investigado maneiras de estimar esses açúcares a partir das informações disponíveis nos rótulos.

Diferentes métodos de estimativa do conteúdo de açúcares em alimentos industrializados estão registrados na literatura científica (LOUIE et al., 2015; NG et al., 2015; BERNSTEIN et al., 2016; OPAS, 2016; KIBBLEWHITE et al., 2017; AMOUTZOPOLOUS
30 et al., 2018). Ao avaliar os métodos encontrados, constatou-se que o cálculo de estimativas do conteúdo dos açúcares de adição a partir das informações disponíveis nos rótulos é complexo. Todos os métodos identificados apresentam limitações, principalmente devido ao alto nível de

subjetividade e pressupostos pouco específicos para a tomada de decisões, o que pode causar sub ou superestimação nos valores calculados.

Uma das principais contradições entre os métodos é a definição de quais ingredientes são considerados açúcares de adição nos cálculos. Por exemplo, enquanto Ng et al. (2015) não consideram as frutas em caldas e desidratadas passíveis de conterem açúcares de adição, Kibblewhite et al. (2017) desenvolveram uma etapa exclusiva para a quantificação dos açúcares desses ingredientes. Além disso, alguns métodos mensuram exclusivamente os açúcares de adição (LOUIE et al., 2015) e outros mensuram também os açúcares livres (BERSTEIN et al., 2016; AMOUTZOPOLOUS et al., 2018). Contudo, aqueles que mensuram exclusivamente os açúcares de adição consideram a mesma definição e os mesmos ingredientes daqueles que mensuram os açúcares livres, como é o caso do suco de frutas não concentrado. Nesse sentido, observa-se falta de consenso quanto às definições empregadas e, conseqüentemente, quanto aos ingredientes que representam os diferentes tipos de açúcares incluídos na utilização desses métodos.

Outro ponto relevante é que cada método precisa de adaptações conforme a realidade do país onde será aplicado. Alguns métodos fazem suposições sobre ingredientes que podem fazer sentido no contexto alimentar em que foram desenvolvidos, mas que não se aplicam em outros lugares. Um exemplo é o fato de que todos os pães salgados são classificados como 0 g de açúcares de adição segundo o método de Louie et al. (2015) e os demais métodos adaptados a partir dele. Porém, segundo o estudo de Scapin et al (2018), no Brasil, a categoria de alimentos que incluem os pães foi uma das que teve maior prevalência de açúcares de adição na lista de ingredientes, além de que outros alimentos predominantemente salgados apresentaram presença de açúcares em suas composições. Dessa forma, no contexto dos alimentos industrializados comercializados no Brasil, os pães salgados podem conter açúcares adicionados.

Quanto à regulamentação de alimentos, todos os métodos encontrados na literatura possuem como pré-requisito para as estimativas dos açúcares de adição o valor dos açúcares totais declarado na tabela de informação nutricional ou em tabelas de composição de alimentos. Entretanto, no Brasil, assim como em diversos outros países, não há obrigatoriedade da declaração quantitativa dos açúcares totais ou suas frações nos rótulos de alimentos (BRASIL, 2003a). Ainda, as tabelas de composição de alimentos brasileiras não apresentam os valores de açúcares totais. Esses fatores inviabilizam o uso dos métodos identificados na literatura científica sem que haja adaptações para a realidade brasileira.

Nesse sentido, dois pontos podem ser destacados nesta temática. O primeiro é a necessidade do desenvolvimento ou da adaptação de método capaz de estimar o conteúdo de açúcares de adição a partir das informações disponíveis nos rótulos conforme o contexto regulamentar brasileiro, para possibilitar o monitoramento desses componentes em alimentos industrializados no país. Essa lacuna foi preenchida por um dos objetivos desta tese e discussões mais detalhadas podem ser encontradas na seção dos resultados (item 6.1). O segundo ponto é a importância da disponibilização da informação quantitativa dos açúcares nos rótulos de alimentos industrializados para que o direito do consumidor à informação seja garantido. A disponibilização da informação quantitativa também vai ao encontro das diretrizes de saúde pública que preconizam a limitação no consumo dos açúcares. Esta questão também foi potencialmente resolvida pela aprovação da RDC nº 429/2020 que tornou obrigatória a declaração desses açúcares nos rótulos dos alimentos embalados comercializados no Brasil, mas que ainda não está em vigor. Destaca-se que, conforme já ilustrado na apresentação da tese, capítulo 1, o grupo de pesquisa no qual a tese está inserida teve e continua tendo participação efetiva na discussão e na promulgação da referida legislação recém aprovada.

2.2 ROTULAGEM DE ALIMENTOS, AÇÚCARES E ESCOLHAS ALIMENTARES

Frente ao elevado consumo de açúcares e à constatação de seus efeitos negativos à saúde, somados às consequentes publicações de recomendações de limitação no consumo, tem-se apontado intervenções para essa finalidade, especialmente em relação aos alimentos industrializados. Pesquisas elencam estratégias como taxação de bebidas com alto conteúdo de açúcares, proibição de venda de alimentos ricos em açúcares em determinados ambientes (ex. escolas), educação nutricional com a população, reformulação de produtos industrializados e a rotulagem de alimentos (RAHMAN et al., 2017; VARGAS-GARCIA et al., 2017; DI MONACO et al., 2018; KIRKPATRICK et al., 2018; VERCAMMEN et al., 2018; RUSSEL et al., 2020). Frente aos objetivos desta pesquisa, este tópico aprofundará a discussão sobre a rotulagem de alimentos e os açúcares.

2.2.1 Legislação e formatos de rotulagem de alimentos

A rotulagem de alimentos é o meio primário de comunicação entre o produtor/vendedor e o comprador/consumidor. Ela pode ser definida como toda inscrição, legenda, imagem ou matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo, litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (WHO; FAO, 2012; BRASIL, 2002).

De modo geral, os rótulos dos alimentos informam os consumidores sobre a composição e a natureza dos produtos para minimizar a possibilidade de confusões e para proteger o consumidor contra uso indevido, risco e abuso. Informações de *marketing*, preço de venda, marca e ofertas comerciais são fornecidas, bem como informações sobre o armazenamento
5 seguro, preparação, manuseio e composição do alimento (CHEFTEL, 2005).

No âmbito global, o *Codex Alimentarius* é uma comissão criada pela OMS e Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), com o intuito de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas honestas no campo da alimentação (WHO; FAO, 2007; WHO; FAO, 2012). O *Codex Alimentarius* recomenda como informações
10 obrigatórias na rotulagem de alimentos: denominação do alimento; lista de ingredientes; declaração de nutrientes; peso total e drenado; nome e endereço do fabricante; país de origem; lote; data de validade e, quando necessário, modo de preparo e instrução de uso (WHO; FAO, 2007; 2012). Entretanto, cada país pode adotar suas próprias definições de legislação de rotulagem de alimentos, como o fato de ela ser obrigatória ou voluntária, ou os itens que devem
15 constar nos rótulos.

Tem-se ainda o conceito de rotulagem nutricional, que é a seção de informações no rótulo que declara, especificamente, o conteúdo nutricional, transmitindo informações sobre as propriedades nutricionais de um alimento. O *Codex Alimentarius* recomenda como declarações obrigatórias da rotulagem nutricional o valor energético (kcal ou kj), os carboidratos (g), as
20 proteínas (g), as gorduras totais e saturadas (g), o sódio (mg) e os açúcares totais (g) na porção do alimento (WHO; FAO, 2012). Salienta-se que, conforme a recomendação do *Codex Alimentarius* citada acima, a lista de ingredientes não está incluída na rotulagem nutricional e sim na rotulagem geral de alimentos.

Diante da autonomia dos países para definirem suas regulamentações de rotulagem, bem
25 como dos avanços no campo da ciência da Nutrição, na última década têm surgido diversos formatos de rotulagem de alimentos (FAO, 2010; GRUNERT; WILLS; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, 2010; RAYNER et al., 2013; KOEN; BLAAUW; WENTZEL-VILJOEN, 2016; TEMPLE, 2020). Os formatos ou modelos de rotulagem de alimentos dizem respeito a como as informações sobre os alimentos são apresentadas no rótulo. Podem incluir questões como
30 quais elementos são incluídos, o arranjo das informações e o *design* (cores, tamanho, letra) (BRASIL, 2003a; RAYNER et al., 2013; CANADA, 2016a; BRASIL, 2018a). Porém, parece ser convencional na literatura de rotulagem de alimentos o emprego da expressão formatos de rotulagem para se referir, especificamente, às diferentes formas de apresentação das

informações sobre a composição nutricional ou de ingredientes dos alimentos (BORGMEIER; WESTENHOEFER, 2009; HODGKINS et al., 2012; RAYNER et al., 2013; WATSON et al., 2014; VANDERLEE et al., 2015; MÜLLER; PREVOST, 2016; UK, 2016; SANJARI; JAN; BOZTUG, 2017; KANTER; VANDERLEE; VANDEVIJVERE, 2018). Esse conceito de
5 formatos de rotulagem de alimentos é o que será adotado neste estudo.

A variedade de formatos de rotulagem de alimentos descritos na literatura comumente os divide em *back-of-package* (BOP) e *front-of-package* (FOP). As informações do tipo *back-of-package* (BOP) encontram-se tradicionalmente no verso da embalagem ou em seus lados (TEMPLE; FRASER, 2014; UK, 2016). Esse é o tipo de apresentação da informação nutricional
10 mais comum, por vezes sendo chamadas de tradicionais (BONSMANN et al., 2010; CAMPOS; DOXEY; HAMMOND, 2011; MANDLE et al., 2015; EUFIC, 2017).

A rotulagem no formato BOP é preconizada pelo *Codex Alimentarius* e inclui a declaração quantitativa do valor energético, dos nutrientes e da porção no formato de tabela ou texto. Os nutrientes variam, mas comumente declaram-se os macronutrientes (carboidratos,
15 proteínas e gorduras) e alguns micronutrientes. Na maioria dos casos, as quantidades também são expressas como percentual de Valor Diário (%VD) baseado em uma dieta de 2.000 kcal para indivíduos adultos. A rotulagem BOF também inclui a lista de ingredientes, comumente ordenada de forma decrescente de proporção (WHO; FAO, 2012). Esse é o formato de rotulagem nutricional regulamentado no Brasil que está em vigor no momento (BRASIL,
20 2003a).

Desde o final da década de 1980, internacionalmente, a informação nutricional do tipo BOP tem sido complementada por uma variedade de informações simplificadas que aparecem na parte da frente ou na parte principal da embalagem, chamados de rotulagem *front-of-pack* ou frontal (GRUNERT; WILLS; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, 2010; SANJARI; JAHN;
25 BOZTUG, 2017; BRASIL, 2018a; KANTER; VANDERLEE; VANDEVIJVERE, 2018). A rotulagem frontal abrange elementos de rotulagem simplificados para tentar auxiliar na rápida tomada de decisão sobre o conteúdo nutricional ou relativo a aspectos de saúde sobre um alimento (POMERANZ, 2011; MANDLE et al., 2015; KANTER; VANDERLEE; VANDEVIJVERE, 2018; TEMPLE et al., 2020).

De forma geral, os modelos de FOP apresentam informações sobre o conteúdo energético e de macronutrientes, além de ser frequente o uso de algum *score* para avaliar a qualidade nutricional dos alimentos (GRUNERT; WILLS; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, 2010; HODGKINS et al., 2012; GOODMAN et al., 2018). Para tal, diferentes metodologias são

usadas para classificar a *saudabilidade*¹⁹ dos alimentos, em geral utilizando escalas (alto, moderado ou baixo) de teor de determinados nutrientes (WHO, 2010; LABONTÉ et al., 2017; DARMON et al., 2018; POON et al., 2018; DERÉN et al., 2021).

Diferentemente do painel de informação nutricional e da lista de ingredientes (BOP), não há atualmente nenhum acordo internacional para rotulagem nutricional obrigatória de FOP. Porém, desde 2016 a comissão do *Codex Alimentarius* vem discutindo a rotulagem frontal e, no 44º encontro, em outubro de 2017, houve a formação de grupo de trabalho para discussão de recomendações para a rotulagem do tipo FOP, que resultou na publicação de documento oficial (WHO; FAO, 2017; 2018). O documento recomenda que sejam considerados FOP apenas símbolos, gráficos ou textos que apresentem informações nutricionais simplificadas sobre a qualidade geral de um alimento ou sobre nutrientes de importância para a saúde pública. Informações de forma isolada indicando atributos de alimentos baseados na presença, ausência ou redução de nutrientes, bem como fortificação dos alimentos não devem ser considerados como FOP (WHO; FAO, 2017).

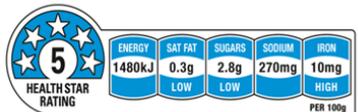
Diversos formatos de FOP têm sido lançados por organizações internacionais, organizações sem fins lucrativos, associações industriais e empresas, bem como em estudos científicos (EUFIC, 2017). Os atuais formatos de FOP variam em relação à apresentação (forma, cor, tamanho), tipo de mensagem nutricional (prescritiva, descritiva ou ambas) e foco nutricional (em nutrientes críticos ou nutrientes com recomendação de ingestão). Os nutrientes críticos mais comuns nas FOP são o sódio, as gorduras (saturadas, *trans*) e os açúcares totais ou de adição (KANTER; VANDERLEE; VANDEVIJVERE, 2018; JONES et al., 2019; TEMPLE, 2020).

Hodgkins et al (2012) propõem a divisão dos FOP com base no quão diretas são as informações sobre o alimento. Os formatos são classificados em três principais grupos: a) não diretivos, que incluem informações sobre o conteúdo dos nutrientes (por porção ou por 100 g) e/ou percentual da recomendação de ingestão diária (ex. tabela de informação nutricional, *Guideline Daily Amount* – GDA); b) semidiretivos, com conteúdo de nutrientes chave e indicando se são baixos, moderados ou altos em um alimento (ex. semáforo nutricional); e c) diretivos, que destacam apenas os alimentos que se enquadram em critérios específicos de conteúdo nutricional (ex. selos e escores) (HODGKINS et al., 2012). Outras referências

¹⁹ *Saudabilidade* é a tradução livre do termo em inglês “*healthfulness*”, para o qual não há equivalente no dicionário de língua portuguesa. A *saudabilidade* de um alimento diz respeito ao quão saudável ele é (ou é percebido). Usualmente leva-se em consideração seu conteúdo nutricional frente às diretrizes de alimentação adequada (MARTIN et al., 2009).

também adotam essa classificação, mas nomeando os formatos em interpretativos, semi-interpretativos e não interpretativos (VOLKOVA et al., 2014; NI MHURCHU et al., 2017; WHO; FAO, 2017; ARES et al., 2018; BRASIL, 2018a). Há ainda os híbridos, que combinam atributos de formatos não interpretativos com os demais (VAN KLEEF; DAGEVOS, 2015; 5 BRASIL, 2018a). Um compilado da categorização dos diferentes formatos de rotulagem frontal é apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Categorização de diferentes formatos de rotulagem frontal de alimentos e exemplos utilizados no mundo.

Tipos de formatos	Conceito	Exemplos	Países que utilizam os exemplos	Representação gráfica dos exemplos
INTERPRETATIVOS	Combinam vários critérios para estabelecer uma indicação sobre a <i>saudabilidade</i> do alimento	<i>Nutri-Score</i>	França Voluntário, iniciativa do governo	
	Fornecer um julgamento, opinião ou orientação sobre o alimento, sem informações específicas sobre nutrientes	<i>My Choices Logo (Choices Program)</i>	Holanda, Bélgica, Polônia, República Tcheca, Argentina, Nigéria Voluntário, iniciativa do setor produtivo de alimentos em parceria com academia, entidades médicas e autoridades nacionais	
SEMI-INTERPRETATIVOS	Fornecem informações sobre um conjunto de nutrientes específicos	Octógonos pretos	Chile Obrigatório, iniciativa do governo	
	Utilizam símbolos, descritores qualitativos ou cores para auxiliar na compreensão do nível de cada nutriente no alimento	Semáforos nutricionais qualitativos <i>Traffic Light Labelling (TLL)</i>	Reino Unido e outros países europeus Voluntário, iniciativa do governo em parceria com o setor produtivo	
NÃO INTERPRETATIVOS	Apresentam informações sobre um conjunto de nutrientes específicos, sem qualquer tipo de julgamento, opinião ou orientação ou elementos qualitativos para auxiliar na interpretação da informação	<i>Guideline Daily Amount (GDA)</i>	Reino Unido e outros países europeus Voluntário, iniciativa do governo em parceria com o setor produtivo	
HÍBRIDOS	Combinam atributos de formatos não interpretativos com formatos interpretativos e semi-interpretativos	Sistema de estrela <i>Health Star Rating (HSR)</i>	Austrália e Nova Zelândia Voluntário, iniciativa do governo em parceria com setor produtivo	

FONTE: Adaptado de BRASIL, 2018a.

Segundo levantamento do *Codex Alimentarius*, em 2017, 31 países têm pelo menos um sistema FOP implementado ou proposto. Dos 23 países onde os sistemas já estão implementados, em 17 são voluntários, quatro são obrigatórios e dois têm sistemas voluntários e obrigatórios, abrangendo 16 FOP diferentes, interpretativos e não interpretativos. A maioria dos sistemas foi implementada pelos governos ou pela indústria de alimentos (WHO; FAO, 2017). Em 2018, levantamento realizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) indicou que mais de 40 países utilizam algum formato de rotulagem frontal ou estavam em processo de discussão para sua implementação (BRASIL, 2018a). Jones et al. (2019) também realizaram um levantamento dos formatos de rotulagem frontal de alimentos implementados de forma obrigatória ou voluntária ao redor do mundo discutindo, do ponto de vista legal, as implicações da implementação desses formatos. Um dos principais resultados deste levantamento é a necessidade de coerência entre o formato escolhido pelo país e as regras de governança da jurisdição bem como suas diretrizes nutricionais, aplicando-se formatos específicos a depender do contexto de políticas públicas do país.

Segundo o manual para rotulagem frontal de alimentos embalados para promoção da alimentação saudável publicado pela OMS em 2019, cinco princípios são recomendados para o desenvolvimento, aplicação e monitoramento da efetividade de formatos de rotulagem frontal: 1) o FOP deve estar alinhado com as políticas nacionais de saúde pública e nutrição e regulamentos alimentares, bem como com as orientações relevantes da OMS e diretrizes do *Codex Alimentarius*; 2) um único formato deve ser desenvolvido para melhorar o impacto do formato nos desfechos desejados; 3) haver a declaração obrigatórias na tabela de informação nutricional dos nutrientes que fazem parte do FOP é um pré-requisito para sua aplicação; 4) um processo de monitoramento e revisão do formato implementado deve ser desenvolvido para garantir melhorias ou ajustes contínuos, conforme necessário; e 5) os objetivos, escopo e princípios do FOP escolhido devem ser transparentes e facilmente acessíveis (WHO, 2019).

Demonstra-se, assim, a necessidade de avaliação minuciosa de diferentes aspectos de qualquer formato de rotulagem, tanto frontal quanto na tabela de informação nutricional, que venha a ser implementado em um novo contexto.

2.2.1.1 Legislação e formatos de rotulagem de alimentos no Brasil

No Brasil a resolução sobre rotulagem de alimentos embalados foi publicada em 2002 e continua em vigor. Segundo essa resolução, todo alimento contido em uma embalagem pronta

para ser oferecida ao consumidor deve, salvo exceções²⁰, obrigatoriamente apresentar a rotulagem de alimentos. Entre as informações obrigatórias estão: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação de origem, nome ou razão social e endereço do importador (quando aplicável), lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário. A lista de ingredientes deve ser declarada em ordem decrescente da respectiva proporção de uso (BRASIL, 2002).

Em 2003 foram publicadas resoluções específicas de rotulagem nutricional que vigoram até hoje e são harmonizadas com os países do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) – Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai (BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b). A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 359/2003 regulamenta as porções dos alimentos que devem constar no rótulo, incluindo a medida caseira, e classifica os alimentos e bebidas em oito grupos, com 139 subgrupos, a depender das características em comum (BRASIL, 2003b). A RDC nº 360/2003 torna a rotulagem nutricional obrigatória em alimentos comercializados embalados na ausência do cliente e prontos para serem oferecidos ao consumidor. As declarações obrigatórias são o valor energético (kcal e kj), os conteúdos de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio, e a porcentagem correspondente ao Valor Diário (VD) recomendado (% com base em uma dieta de 2000 kcal) (BRASIL, 2003a). Assim, diferente do que preconiza o *Codex Alimentarius*, a declaração dos açúcares totais não é obrigatória na legislação brasileira de rotulagem atualmente em vigor.

Ainda, em caráter voluntário, os fabricantes de alimentos comercializados no Brasil podem utilizar também um formato de FOP não interpretativo chamado *Guideline Daily Amount* (GDA) (BRASIL, 2018a). O GDA surgiu no Reino Unido em 1998 como iniciativa da indústria de alimentos e de pesquisadores, sendo aplicados em rótulos de alimentos industrializados por iniciativa dos fabricantes em caráter voluntário (RAYNER; SCARBOROUGH; WILLIAMS, 2004). O GDA apresenta ícones com as quantidades absolutas e %VD de determinados nutrientes. A combinação das informações declaradas varia, incluindo o valor energético e os conteúdos de açúcares, gorduras totais, gorduras saturadas e sódio (BRASIL, 2018a).

As normas de rotulagem nutricional de alimentos do Brasil começaram a serem revistas em 2014 quando a ANVISA constituiu grupos de trabalho com representantes da comunidade

²⁰ A menos que se trate de especiarias e de ervas aromáticas, as unidades pequenas, cuja superfície do painel principal para rotulagem, depois de embaladas, for inferior a 10 cm², podem ficar isentas da apresentação das informações obrigatórias da rotulagem de alimentos, com exceção da declaração de, no mínimo, denominação de venda e marca do produto (BRASIL, 2002).

científica, empresa de alimentos e governantes. Em 2018, a ANVISA publicou o Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional apresentando o compilado dessas discussões, com embasamento científico (BRASIL, 2018a). Entre as recomendações deste relatório, as que tangem os açúcares incluíam a declaração obrigatória do conteúdo dos açúcares totais e dos açúcares de adição em gramas na tabela de informação nutricional, bem como um alerta frontal para alimentos com excesso de açúcares de adição. Segundo levantamento de evidências realizado pela Gerência-Geral de Alimentos da ANVISA (GGALI) e apresentado no relatório de impacto, a melhor opção seria a adoção de um modelo de rotulagem nutricional frontal obrigatório semi-interpretativo de alertas, que informasse o alto conteúdo dos nutrientes mais relevantes para a saúde pública. As evidências disponíveis no momento não permitiram concluir sobre o formato mais apropriado para facilitar o uso da informação pelo consumidor brasileiro, mas estimulava a realização de estudos experimentais com consumidores brasileiros testando os diferentes formatos de rotulagem de alimentos e sua eficácia no entendimento e nas escolhas alimentares. O relatório, contudo, propunha alguns tipos de formatos a serem testados, conforme apresentado na Figura 5 (BRASIL, 2018a).

Figura 5 - Formatos de rotulagem nutricional frontal sugeridos pelo Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional da ANVISA a serem testados com consumidores brasileiros.



FONTE: Adaptado de Brasil, 2018a.

Em 2019, a ANVISA abriu uma consulta pública para o recebimento comentários e sugestões do público em geral quanto ao texto da proposta preliminar de RDC que dispunha sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados (BRASIL, 2019). Nessa proposta de RDC, o conteúdo de açúcares totais e de açúcares adicionados deveria ser apresentado,

obrigatoriamente, na tabela de informação nutricional. Ainda, a proposta também apresentava um formato de rotulagem nutricional frontal que deveria ser adotado, obrigatoriamente, nos rótulos de alimentos com teores excessivos de nutrientes críticos (açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio). O formato proposto pela RDC em sua instrução normativa correlata

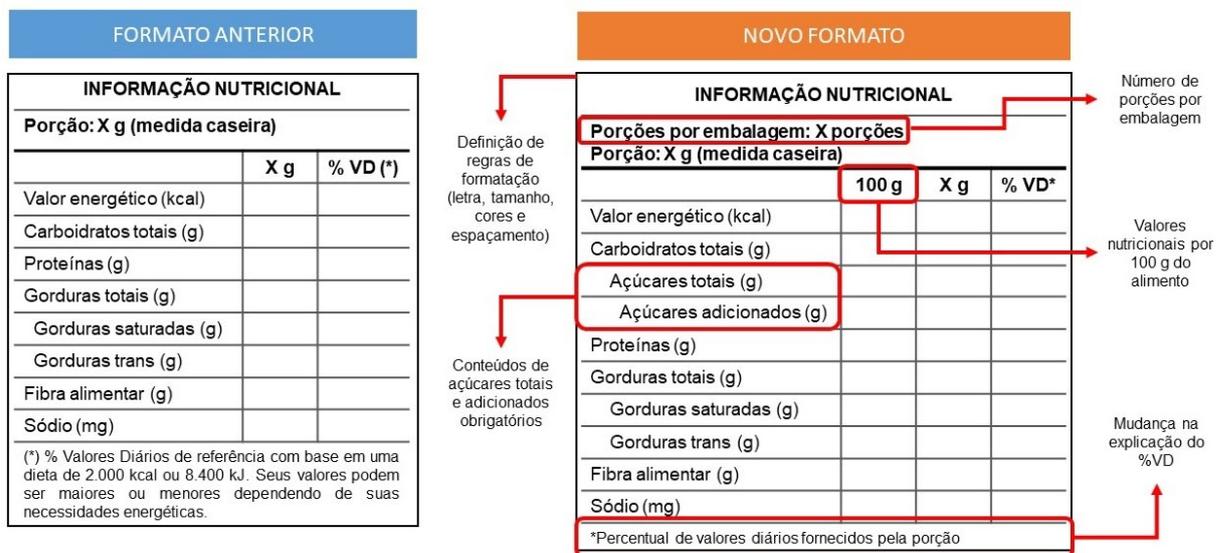
5 era uma lupa com tarjas pretas conforme já apresentado no Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional (Figura 5, imagem superior à esquerda). A única diferença era que o formato proposto na consulta pública era referente ao conteúdo de açúcares adicionados (alto em: açúcar adicionado) em vez de açúcares totais (alto em: açúcar).

No dia 09 de outubro de 2020, foi publicada no Diário Oficial da União a nova resolução

10 de rotulagem nutricional de alimentos no Brasil (RDC nº 429/2020) (BRASIL, 2020a), bem como uma Instrução Normativa (IN nº 75/2020) que estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalado e que deve ser implementada em outubro de 2022 (BRASIL, 2020b). A primeira modificação quanto à RDC nº 360/2003 diz respeito às regras para a tabela de informação nutricional, que agora incluem: definição de

15 critérios mais claros para a legibilidade das informações, inclusão da declaração de nutrientes por 100 g do alimento e inclusão da declaração dos conteúdos de açúcares totais e açúcares adicionados (Figura 6).

20 Figura 6 - Mudanças na declaração da tabela de informação nutricional aprovadas pela RDC nº 429/2020



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

Além das mudanças na tabela de informação nutricional, a RDC nº 429/2020 também torna obrigatória a inserção de um formato de rotulagem nutricional frontal para alimentos com excesso de açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio. O formato de rotulagem nutricional aprovado não foi discutido no Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional de 2018 nem foi aquele apresentado durante a consulta pública de 2019. Além disso, não havia (e de nosso conhecimento, ainda não há) registros de pesquisas testando esse exato formato com consumidores brasileiros. O formato aprovado consiste em uma lupa com o texto “Alto em” e retângulos pretos com a descrição dos nutrientes críticos excessivos, conforme apresentado na Figura 7.

10

Figura 7 - Formato de rotulagem nutricional frontal aprovado pela RDC nº 429/2020.



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

15

Diante dessas discussões e considerando o foco desta tese, o próximo capítulo aborda a rotulagem de alimentos e os formatos de rotulagem considerando, especificadamente, a declaração das informações sobre os açúcares.

2.2.2 Rotulagem de alimentos e os açúcares

20

Como mencionado previamente, as recomendações mais atuais do *Codex Alimentarius* sobre rotulagem de alimentos sugerem a obrigatoriedade de declaração quantitativa apenas dos açúcares totais, sem sugerir obrigatoriedade de declaração dos açúcares de adição ou livres (WHO; FAO, 2012). Mela e Woolner (2018) hipotetizaram que essa recomendação se justificou por: a) diferentes frações dos açúcares, tanto naturais como de adição, serem metabolizadas de

forma idêntica no organismo humano; b) ainda não haver métodos analíticos disponíveis para distinção entre as frações dos açúcares; e c) importância da declaração dos açúcares totais (mais do que dos de adição) para pessoas com restrição aos carboidratos, como os diabéticos. Contudo, questionam-se essas justificativas, uma vez que a literatura científica demonstra a
5 importância da declaração de açúcares de adição nos rótulos, conforme abordado no item 2.1.3 desta tese.

Atualmente, muitos países seguem a recomendação do *Codex Alimentarius* relativa à obrigatoriedade da declaração dos açúcares totais. Esse é o caso dos países membros da União Europeia (EU, 2011), da Austrália e da Nova Zelândia (AUSTRALIA, 2013), além do Chile
10 (CHILE, 2015) que trazem essa o conteúdo de açúcares totais na tabela de informação nutricional. Contudo, discussões para tornar obrigatória a declaração dos açúcares de adição nos rótulos de alimentos têm avançado. Essas discussões foram mais proeminentes a partir de 2014 com os anúncios da OMS sobre a formulação das diretrizes no consumo de açúcares e, principalmente, quando os EUA anunciaram mudanças na rotulagem nutricional vigente. Entre
15 as modificações anunciadas pela FDA dos EUA, estava a proposta de inclusão da quantidade de açúcares de adição, em gramas, na declaração de nutrientes, bem como o equivalente em percentual de valor diário (FDA, 2014). A declaração serviria para os consumidores diferenciarem a quantidade de açúcar que ocorre naturalmente daquela adicionada ao alimento, auxiliando na comparação do conteúdo de açúcares de adição de produtos similares. Tal
20 proposta foi oficializada em 2016 com prazo de entrar em vigor até 2020 (FDA, 2016). Assim, os EUA foram o primeiro país a tornar a rotulagem dos açúcares de adição obrigatória.

Posteriormente, outros países propuseram modificações em suas regulamentações de rotulagem de açúcares. Esse foi o caso do Chile, que em 2015 publicou decreto revendo as normas de rotulagem de alimentos no país, tornando obrigatória a inserção de octógonos pretos
25 na parte frontal do rótulo informando quando um alimento apresenta alto conteúdo de alguns nutrientes, incluindo o de açúcares totais²¹ (CHILE, 2015). Formatos similares ao do Chile foram aprovados posteriormente no Peru (PERU, 2016), Uruguai (URUGUAY, 2018) e no México (MEXICO, 2020; WHITE; BARQUERA, 2020).

Em 2016, o Canadá também publicou nova legislação de rotulagem de alimentos para
30 entrar em vigor até dezembro de 2021. Na legislação anterior já era obrigatória a declaração dos açúcares totais em gramas na tabela nutricional. Com a nova regulamentação, houve a

²¹ O alerta de excesso de açúcares totais só se aplica a alimentos que tenham açúcares adicionados em sua composição.

inclusão do % do VD correspondente, além de uma nota de rodapé para interpretação. A nota esclarece que os alimentos que apresentarem % VD de açúcares igual ou inferior a 5% são considerados com pouco açúcar. Já os que apresentarem % VD igual ou acima de 15% contêm muito açúcar. A proposta também prevê o agrupamento de ingredientes que são açúcares ou

5 são à base de açúcares na lista de ingredientes, em um único grupo (CANADA, 2016b).

À época da consulta pública no Canadá, não foi prevista a declaração do conteúdo de açúcares de adição na tabela nutricional em virtude das dificuldades de quantificação laboratorial. Além disso, em pesquisa governamental prévia com consumidores adultos do Canadá, a declaração do %VD dos açúcares foi mais facilmente compreendida pela população

10 do que a declaração em gramas dos açúcares de adição (CANADA, 2015). Ainda no Canadá, em 2018, o governo abriu consulta pública com o intuito de obter contribuições sobre quatro novos formatos de rotulagem nutricional frontal, um deles em formato de lupa (CANADA, 2018). A consulta pública foi finalizada no final de 2018, mas o processo se estende sem aprovação de um formato de rotulagem nutricional até o momento.

Em 2018, a Austrália e a Nova Zelândia, que possuem legislação de rotulagem de alimentos harmonizada, também abriram consulta pública para discutir novos formatos de declaração de açúcares. A justificativa apontada por eles era de que as informações sobre os açúcares fornecidas nos rótulos não eram suficientes para permitir escolhas informadas por parte dos consumidores (AUSTRALIA, 2018). Os resultados da consulta pública apontaram

20 para a necessidade de inclusão dos açúcares de adição na tabela de informação nutricional, além da inclusão de uma forma gráfica na parte frontal do rótulo para demonstrar o conteúdo excessivo de açúcares em bebidas açucaradas (AUSTRALIA, 2019). A *Food Standards Australia New Zealand* (FSANZ) ainda está em processo de discussão sobre as mudanças e nenhuma modificação foi publicada até o momento.

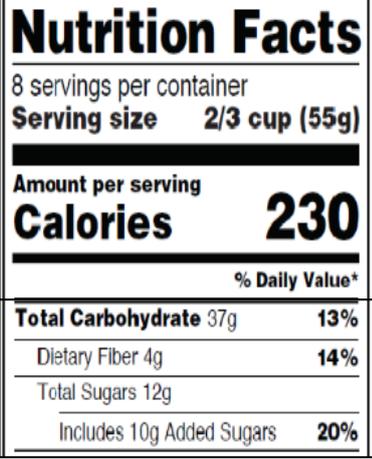
No Brasil, como já apresentado no item 2.2.1.1, a aprovada RDC nº 429/2020 (BRASIL, 2020a) estabeleceu a obrigatoriedade na declaração do conteúdo dos açúcares totais e de adição em gramas por porção e por 100 g de alimento na tabela de informação nutricional. Assim, o país se tornou o segundo no mundo a aprovar a obrigatoriedade na declaração do conteúdo dos açúcares de adição em gramas na tabela de informação nutricional. Além disso, a mesma RDC

30 também determinou o formato de lupa para a rotulagem nutricional frontal. Porém, ressalta-se que o prazo para estas novas regras entrarem em vigor é de 24 meses, com 12 meses adicionais para pequenas empresas (BRASIL, 2020a). Até que as mudanças sejam implementadas, os consumidores brasileiros continuam tendo apenas a lista de ingredientes (ou a declaração

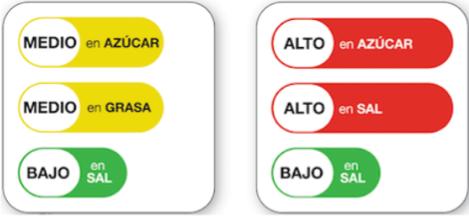
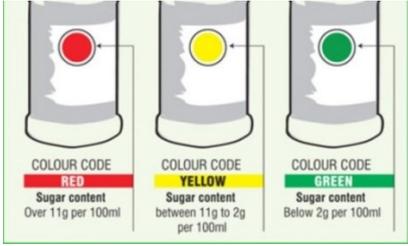
voluntária na tabela de informação nutricional ou o GDA) como fonte de informação sobre a presença de açúcares em um alimento.

5 Como apresentado neste tópico, existem diferentes formatos de declaração dos açúcares já implementados ou em discussão, com variações no tipo de açúcar declarado e em como ocorre a declaração (gramas, %VD, “alto em”, agrupamento na lista de ingredientes), não havendo consenso. Alguns desses exemplos de formatos de rotulagem dos açúcares são apresentados no Quadro 9. Ressalta-se que um dos objetivos deste trabalho foi identificar quais eram os formatos de rotulagem de açúcares (totais e de adição) disponíveis na literatura científica. Portanto, esse tema é discutido com mais aprofundamento nos resultados da fase 2
10 desta tese (item 6.2).

Quadro 9 - Exemplos de formatos de rotulagem que incluem informações sobre os açúcares (continua)

País, tipo e situação	Características	Formato																								
<p>Estados Unidos da América¹</p> <p><u>Tipo:</u> não interpretativo</p> <p><u>Situação:</u> implementado</p>	<p>Declaração dos açúcares totais e de adição em gramas na tabela de informação nutricional (<i>back-of-package</i>), com recuo dos carboidratos. O % de VD dos açúcares de adição também aparece</p>	 <p>Nutrition Facts 8 servings per container Serving size 2/3 cup (55g)</p> <hr/> <p>Amount per serving Calories 230</p> <hr/> <p>% Daily Value*</p> <table border="1"> <tr> <td>Total Carbohydrate 37g</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Dietary Fiber 4g</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Total Sugars 12g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Includes 10g Added Sugars</td> <td>20%</td> </tr> </table>	Total Carbohydrate 37g	13%	Dietary Fiber 4g	14%	Total Sugars 12g		Includes 10g Added Sugars	20%																
Total Carbohydrate 37g	13%																									
Dietary Fiber 4g	14%																									
Total Sugars 12g																										
Includes 10g Added Sugars	20%																									
<p>Canadá²</p> <p><u>Tipo:</u> híbrido</p> <p><u>Situação:</u> lista de ingredientes e tabela (em implantação), alerta frontal (em discussão)</p>	<p>Agrupamento de todos os tipos de açúcares adicionados em única categoria “sugars” na lista de ingredientes</p> <p>Declaração dos açúcares totais em gramas e % do VD na tabela de informação nutricional (<i>back-of-package</i>), com recuo dos carboidratos.</p> <p>Nota de rodapé esclarecendo se há pouco ou muito açúcar com base no % do VD</p> <p>Alerta (advertência) frontal (<i>front-of-package</i>) indicando quando o alimento apresenta elevada quantidade de açúcares totais</p>	<p>Ingredients: Sugars (fancy molasses, brown sugar, sugar) • Wheat flour • Vegetable oil shortening (soybean and/or canola and modified palm oil) • Liquid whole egg • Salt • Sodium bicarbonate • Spices • Allura red</p>  <p>Nutrition Facts Valeur nutritive Per 1 cup (250 mL) pour 1 tasse (250 mL)</p> <hr/> <p>Calories 110 % Daily Value* % valeur quotidienne*</p> <table border="1"> <tr> <td>Fat / Lipides 0 g</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Saturated / saturés 0 g</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>+ Trans / trans 0 g</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Carbohydrate / Glucides 26 g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fibre / Fibres 0 g</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Sugars / Sucres 22 g</td> <td>22 %</td> </tr> <tr> <td>Protein / Protéines 2 g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cholesterol / Cholestérol 0 mg</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sodium 0 mg</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Potassium 450 mg</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Calcium 30 mg</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>Iron / Fer 0 mg</td> <td>0 %</td> </tr> </table> <p>*5% or less is a little, 15% or more is a lot *5% ou moins c'est peu, 15% ou plus c'est beaucoup</p> <p>High in / Élevé en Sat fat / Gras sat Sugars / Sucres Sodium Health Canada / Santé Canada</p>	Fat / Lipides 0 g	0 %	Saturated / saturés 0 g	0 %	+ Trans / trans 0 g	0 %	Carbohydrate / Glucides 26 g		Fibre / Fibres 0 g	0 %	Sugars / Sucres 22 g	22 %	Protein / Protéines 2 g		Cholesterol / Cholestérol 0 mg		Sodium 0 mg	0 %	Potassium 450 mg	10 %	Calcium 30 mg	2 %	Iron / Fer 0 mg	0 %
Fat / Lipides 0 g	0 %																									
Saturated / saturés 0 g	0 %																									
+ Trans / trans 0 g	0 %																									
Carbohydrate / Glucides 26 g																										
Fibre / Fibres 0 g	0 %																									
Sugars / Sucres 22 g	22 %																									
Protein / Protéines 2 g																										
Cholesterol / Cholestérol 0 mg																										
Sodium 0 mg	0 %																									
Potassium 450 mg	10 %																									
Calcium 30 mg	2 %																									
Iron / Fer 0 mg	0 %																									

Quadro 9 – Exemplos de formatos de rotulagem que incluem informações sobre os açúcares (conclusão)

<p>Chile³ <u>Tipo:</u> semi-interpretativo <u>Situação:</u> implementado</p>	<p>Alerta de advertência em forma de octógono preto na parte frontal do rótulo em alimentos com alto conteúdo de açúcares</p>	
<p>México⁴ <u>Tipo:</u> semi-interpretativo <u>Situação:</u> aprovado</p>	<p>Alerta de advertência em forma de octógono preto na parte frontal do rótulo em alimentos com alto conteúdo de açúcares</p>	
<p>Equador⁵ <u>Tipo:</u> semi-interpretativo <u>Situação:</u> implementado</p>	<p>Alerta de advertência em forma de tarja na parte frontal indicando se o conteúdo de açúcares totais é baixo, moderado ou alto em variação de três cores (verde, amarelo e vermelho)</p>	
<p>Sri Lanka⁶ <u>Tipo:</u> semi-interpretativo <u>Situação:</u> implementado</p>	<p>Alerta de advertência circular na parte frontal de bebidas açucaradas indicando se o conteúdo de açúcares totais é baixo, moderado ou alto em variação de três cores (verde, amarelo e vermelho)</p>	
<p>Austrália⁷ <u>Tipo:</u> híbrido <u>Situação:</u> implementado (voluntário)</p>	<p>Declaração do conteúdo de açúcares totais em gramas e indicação se é baixo, moderado ou alto na parte frontal do rótulo (<i>front-of-package</i>)</p>	
<p>Brasil⁸ <u>Tipo:</u> semi-interpretativo <u>Situação:</u> aprovado</p>	<p>Alerta de advertência em forma de lupa preta na parte frontal do rótulo em alimentos com alto conteúdo de açúcares adicionados</p>	

FONTE: Elaborado pela autora (2021). ¹FDA, 2016; ²CANADA, 2016b; 2018; ³CHILE, 2015; ⁴MEXICO, 2020; WHITE; BARQUERA, 2020; ⁵ECUADOR 2013; ⁶SRI LANKA, 2016; ⁷AUSTRALIA, 2017; ⁸BRASIL, 2020b.

5

Pomeranz (2012) e Vyth et al. (2010) apontam que, com a obrigatoriedade da rotulagem dos açúcares, pode haver reformulação dos alimentos por parte dos fabricantes, aumentando a

concorrência entre as empresas para criar e anunciar produtos com menos açúcar. De acordo com levantamento de Jones et al. (2019), das 32 políticas de rotulagem frontal implementadas ou em implementação no mundo em 2018, 17 continham referência explícita dos adicionais benéficos de incentivar as indústrias a reformularem seus alimentos. Um exemplo disso é o caso da Holanda, onde os laticínios apresentaram redução significativa dos açúcares após a inserção da declaração quantitativa de nutrientes no painel frontal (VYTH et al., 2010). Dados da Bélgica também apontaram redução significativa do conteúdo de açúcares totais em cereais matinais em estudo de impacto antecipatório da recente aprovação do uso da rotulagem frontal no formato Nutri-Score no país (VERMOTE et al., 2020).

10 A reformulação dos alimentos industrializados, a partir da redução do conteúdo de açúcares adicionados, é citada como estratégia para redução do consumo desses açúcares (WHO, 2015; MOORE et al., 2018). Contudo, tal reformulação deve ser cautelosa, pois pode implicar na utilização dos edulcorantes (adoçantes) como substitutos dos açúcares de adição (WHO; FAO, 1998a; COOPER, 2012; GOLDFEIN; SALVIN, 2015). Do ponto de vista de 15 saúde, essa substituição não deve ser estimulada em função das controvérsias sobre os efeitos do consumo dos edulcorantes à saúde (SWITHERS, 2015; QURRAT-UL-AIN; KHAN, 2015; KIM; JE, 2016; ROGERS et al., 2016; SWITHERS, 2016; AZAD et al., 2017; RUANPENG et al., 2017; MARICONI et al., 2020; PLAZA-DIAZ et al., 2020; LÓPEZ-MESA et al., 2021). Nesse sentido, informar o conteúdo dos açúcares e monitorar o uso de açúcares e edulcorantes em alimentos industrializados é pertinente do ponto de vista de saúde pública. 20

Ressalta-se que a indústria utiliza diferentes tipos de açúcares de adição nos alimentos e os apresenta utilizando nomenclaturas distintas nos rótulos (SIGMAN-GRANT; MORITA, 2003; SCAPIN et al., 2018). Tal prática se torna um limitante na utilização da rotulagem como ferramenta para auxiliar nas escolhas alimentares, uma vez que os consumidores têm 25 dificuldade em ler e entender os rótulos dos alimentos, sendo um dos motivos o uso de termos técnicos e científicos de difícil compreensão (CAMPOS; DOXEY; HAMMOND, 2011; TEMPLE; FRASER, 2014; MANDLE et al., 2015). Segundo a FDA, essa variedade de termos utilizados para se referir aos açúcares de adição pode levar os consumidores a não conseguirem identificar a presença apenas com a leitura da lista de ingredientes, além de não serem capazes 30 de determinar as quantidades adicionadas (FDA, 2014).

Nesse sentido, destacam-se resultados obtidos em estudo anterior realizado pela autora desta tese, durante o seu mestrado (2014-2016), sobre como os açúcares de adição eram declarados nos rótulos de alimentos industrializados comercializados no Brasil. Foi realizado

censo de rótulos em um supermercado de grande porte localizado em Florianópolis/SC. Houve a análise de 4539 rótulos, dos quais 71% apresentavam algum tipo de açúcar de adição na lista de ingredientes. Adicionalmente, foram identificadas 179 nomenclaturas diferentes para designar esses açúcares e observou-se média de dois tipos de açúcares de adição diferentes por alimento (SCAPIN, 2016; SCAPIN et al., 2018). Ainda que a lista de ingredientes se apresente em forma decrescente de quantidade, pode haver mais de um ingrediente que seja fonte de açúcar de adição, como observado no estudo de Scapin et al (2018). Assim, não é possível saber se o agrupamento dos diferentes ingredientes contendo açúcares de adição poderia apresentar maior proporção que outros ingredientes.

10 Como base no que foi apresentado neste tópico, podem-se apontar algumas conclusões:
 a) mesmo para os países que adotam a rotulagem nutricional como obrigatória, a declaração quantitativa dos açúcares (especialmente os de adição) ainda não é comum; b) há uma variedade de formatos de rotulagem nutricional frontal e não há consenso sobre qual é o que melhor auxilia os consumidores; c) as novas normas de rotulagem aprovadas no Brasil serão
 15 implementadas apenas no final de 2022 – até lá, os consumidores têm apenas a lista de ingredientes para identificar os açúcares nos rótulos; e d) há diversidade nos termos que se referem aos açúcares na lista de ingredientes dos alimentos comercializados no Brasil e um mesmo alimento pode apresentar mais de um tipo de açúcar com nomes pouco conhecidos.

2.2.3 Importância, uso e compreensão da rotulagem de alimentos

20 A rotulagem é considerada importante ferramenta para garantir o direito dos consumidores à informação e que pode influenciá-los a realizarem escolha de alimentos mais informadas e possivelmente mais saudáveis, sendo apontada como uma das estratégias para prevenção da obesidade e outras DCNT (DOWNS; LOEWENSTEIN; WISDOM, 2009; MALIK; WILLETT; HU, 2013; KOEN; BLAAUW; WENTZEL-VILJOEN, 2016; UNICEF,
 25 2016; WHO, 2019). Com essa finalidade, diversos documentos citam o uso da rotulagem.

Em 2004, a OMS publicou a Estratégia Global para a Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde. Entre outras estratégias, o documento traz a rotulagem de alimentos como importante instrumento para possibilitar o acesso a informações sobre o alimento embalado, a fim de proporcionar ao consumidor ferramentas para auxiliar as escolhas alimentares (WHO,
 30 2004). Em 2013, a OMS publicou o plano de ação para a prevenção e controle das DCNT para o período de 2013 a 2020, trazendo a recomendação do uso da rotulagem de alimentos como aliada na promoção da saúde e prevenção de doenças (WHO, 2013).

Em 2016, a Organização das Nações Unidas Organizações (ONU) estabeleceu a Década de Ação das Nações Unidas sobre Nutrição, de 2016 a 2025. O documento aponta a necessidade de disponibilização de informações transparentes sobre os alimentos aos consumidores, indicando a rotulagem de alimentos como estratégias para promover mudanças no estilo de vida saudável e aumentar os conhecimentos em alimentação e nutrição (WHO, 2017).

Em âmbito nacional, O Código de Defesa do Consumidor do Brasil estabelece como direito básico a “informação adequada e clara, sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem” (BRASIL, 1990). Nesse contexto, a resolução de rotulagem geral de alimentos da ANVISA assegura como direito dos consumidores a informações sobre as características e a composição de ingredientes dos alimentos que adquirem (BRASIL, 2002).

O Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB), em sua primeira versão, informava que cabia ao consumidor analisar as informações presentes nos rótulos, verificar a composição nutricional dos alimentos e decidir pelo mais saudável (BRASIL, 2006). Na versão mais atual, o GAPB traz que é importante consultar as informações disponíveis nos rótulos dos alimentos, atentando para seus ingredientes e teores de nutrientes (BRASIL, 2014).

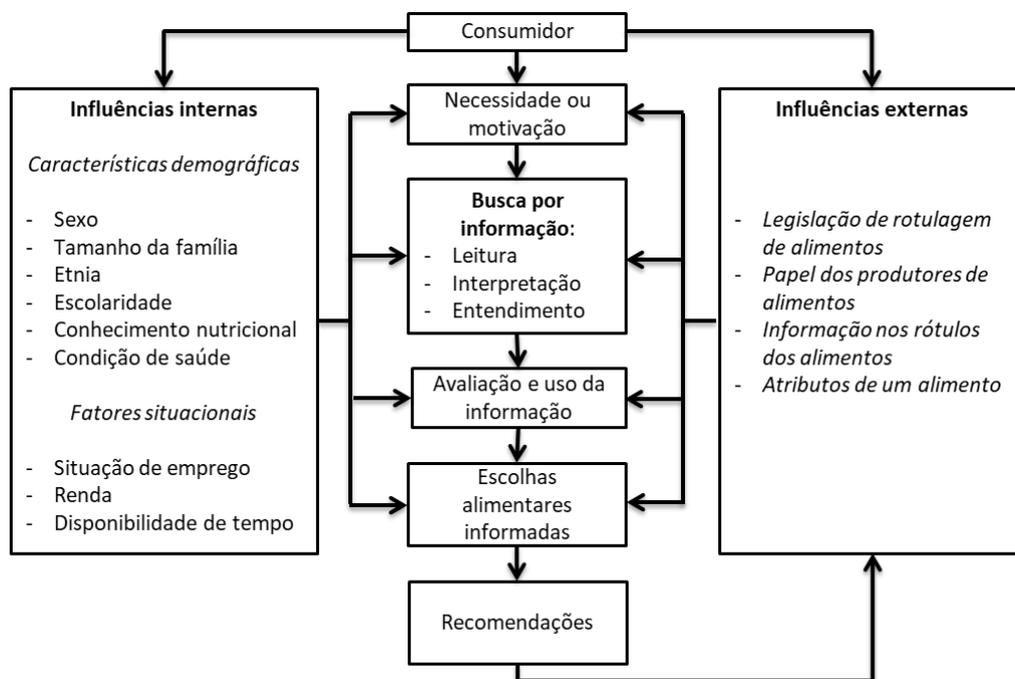
No âmbito de políticas públicas, a rotulagem também é importante ferramenta para monitoramento da qualidade nutricional dos alimentos industrializados (RAYNER et al., 2013). Nesse sentido, desde sua criação em 2003, a legislação brasileira de rotulagem de alimentos tem limitado o monitoramento e a quantificação do conteúdo dos açúcares nos alimentos industrializados por não instituir a obrigatoriedade dessa declaração (BRASIL, 2002; 2003a). Ressalta-se que em 2018 houve a assinatura de um termo de compromisso entre o governo federal brasileiro e entidades representativas da indústria de alimentos e bebidas, que prevê a redução voluntária, até 2022, da utilização de açúcar. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), a redução voluntária será feita em 23 categorias de bebidas adoçadas, biscoitos, bolos prontos e misturas para bolo, achocolatados e produtos lácteos (BRASIL, 2018b). O acordo não menciona o quanto dessa redução representa em termos do que é produzido pela indústria de alimentos nem o quanto representaria no consumo pela população. Dados da Eslovênia (ZUPANIČ et al., 2019) e do Reino Unido (PUBLIC HEALTH ENGLAND, 2018), onde acordos semelhantes foram estabelecidos com a indústria de alimentos, sugerem um impacto limitado desses acordos voluntários na redução do conteúdo de açúcares em produtos industrializados. Em contraste, políticas obrigatórias como a taxação de bebidas açucaradas parecem ser mais efetivas para que essa redução ocorra

(SCARBOROUGH et al., 2020). Assim, do ponto de vista de monitoramento, é reforçada a importância da declaração do conteúdo dos açúcares nos rótulos.

O uso da rotulagem de alimentos diz respeito à procura de informações nos rótulos por parte dos consumidores para escolherem/comprarem os alimentos (GRUNERT; WILLS, 2007; GRUNERT et al., 2010). Já a compreensão da rotulagem de alimentos pode ser definida como o entendimento e a atribuição de significados às informações dispostas nos rótulos dos alimentos por parte dos consumidores. Segundo Kintsch e Rawson (1998), a compreensão é a relação entre algum objeto e seu contexto. Para Rystrom (1970), a compreensão envolve diferentes habilidades do indivíduo, as quais incluem o entendimento de palavras e estruturas de informações, bem como seu uso em contextos específicos; a interpretação de informações a partir da realização de inferências e a avaliação da consistência das informações dentro do mundo real.

Jacobs, Beer e Larney (2011) desenvolveram uma estrutura conceitual de compreensão e uso das informações dos rótulos de alimentos pelos consumidores, combinando informações de várias fontes científicas. Os autores apresentam uma visão geral indicando as influências internas e externas que afetam diretamente a compreensão e o uso das informações dos rótulos pelos consumidores (Figura 8).

Figura 8 - Quadro conceitual dos fatores envolvidos na compreensão e no uso e da rotulagem de alimentos.



Cowburn e Stockley (2005) realizaram revisão sistemática incluindo 74 estudos realizados em diferentes países que investigaram o comportamento dos consumidores frente à leitura do rótulo. A maioria dos consumidores lia o rótulo frequentemente ou às vezes e tendia a olhar mais para as informações de nutrientes e ingredientes que desejavam evitar. Porém, embora alguns consumidores conseguissem compreender algumas das informações nutricionais, de modo geral, eles achavam as informações confusas, especialmente os termos técnicos e as informações numéricas. Além disso, os consumidores mais velhos e as pessoas com níveis mais baixos de educação ou de renda eram propensos a ter mais dificuldade em compreender as informações dos rótulos.

Em estudo de revisão sistemática, que incluiu 120 artigos de diversos países, Campos, Doxey e Hammond (2011) observaram que os rótulos estão entre as fontes mais importantes de informação nutricional e que os consumidores os percebem como altamente confiável, relatando o uso regular para orientar a seleção de alimentos. No entanto, o uso da rotulagem variou consideravelmente em diferentes subgrupos. Adultos mais jovens, mulheres, grupos com maior renda e escolaridade e que se preocupam com a saúde tendem a utilizar mais e compreender melhor as informações dos rótulos. Em outra revisão de literatura, Miller e Cassady (2015) observaram que consumidores com conhecimento nutricional têm maior probabilidade de entender as informações e fazer escolhas mais saudáveis com base nessas informações.

A habilidade em entender as informações dos rótulos, bem como a preocupação com a saúde parecem ser fatores que influenciam o uso e a compreensão da rotulagem pelos consumidores. Segundo revisão de literatura de Malloy-Weir e Cooper (2017) a capacidade de acessar, compreender, avaliar e comunicar informações esteve relacionada ao maior uso da rotulagem de alimentos. Segundo revisão de Mandle e colaboradores (2015), as preferências dos consumidores quanto aos rótulos incluem: informações claras e simples, fáceis de serem visualizadas e sem uso de termos técnicos; uso de símbolos ou imagens; alertas de saúde ou explicação de nutrientes relevantes; uso de letras grandes; e informações de saúde ou nutricionais endossadas por órgãos de saúde, o que confere credibilidade.

No Brasil, foram identificados alguns estudos publicados em revistas indexadas que avaliaram o uso ou a compreensão da rotulagem de alimentos pelos consumidores, compilados no Quadro 10. Não foi identificado nenhum estudo com amostra representativa do país.

Quadro 10 - Estudos publicados em revistas indexadas que avaliaram a compreensão ou o uso das informações da rotulagem de alimentos com consumidores brasileiros, em ordem cronológica

Autores	População / Método	Principais resultados
Souza et al. (2011)	Estudo transversal com 368 adultos entrevistados em 23 supermercados na cidade de Natal – Rio Grande do Norte. Houve a aplicação de um questionário semiestruturado com questões abertas e fechadas sobre a utilização da informação nutricional de rótulos	Dos entrevistados, 95% consultavam os rótulos e 97% consideravam a declaração nutricional importante e muito importante, mas somente 3,8% declararam que compreendiam totalmente a declaração nutricional. A verificação da declaração nutricional com a finalidade de fazer escolhas alimentares mais saudáveis (36% dos respondentes) associou-se de forma significativa com o nível de escolaridade e a renda familiar ($p < 0,0001$)
Cavada et al. (2012)	Estudo transversal com 241 adultos que estavam em filiais de uma rede de supermercados na cidade de Pelotas – Rio Grande do Sul. Houve a aplicação de um questionário sobre o hábito de leitura dos rótulos de alimentos	Do total de entrevistados, 48% afirmaram ler as informações dos rótulos frequentemente, 24% às vezes e 28% não liam. O hábito de leitura esteve diretamente associado com a escolaridade ($p < 0,01$). Dentre os entrevistados que costumavam ler os rótulos, 61% compreendiam as informações. Houve associação significativa direta entre hábito de leitura dos rótulos e a influência na compra de alimentos ($p < 0,01$)
Lindemann et al. (2016)	Estudo transversal com 1264 consumidores adultos de Pelotas – Rio Grande do Sul. A coleta foi realizada mediante aplicação de questionário com perguntas sobre o hábito de ler rótulos de alimentos	Cerca de 70% dos respondentes relataram ler as informações dos rótulos, com predominância para o sexo feminino, com cônjuge e com maior escolaridade ($p < 0,05$). Houve relação direta entre a autopercepção da alimentação e a leitura dos rótulos, com maior probabilidade de leitura entre indivíduos com acesso a informações sobre saúde e nutrição ($p < 0,05$).
Sousa et al. (2020)	Estudo transversal com 536 estudantes universitários da cidade de Curitiba. A coleta foi realizada mediante aplicação de questionário com perguntas sobre o hábito de ler rótulos de alimentos	Dos participantes, 41,6% utilizavam as informações dos rótulos às vezes e 14,7% sempre, principalmente porque gostavam de saber o que estavam comprando e consumindo.

FONTE: Elaborado pela autora (2021).

A literatura internacional aponta que as informações sobre açúcares são uma das mais procuradas nos rótulos dos alimentos quando os consumidores leem a informação nutricional (WEAVE; FINKE, 2003; COWBURN; STOCKLEY, 2005; GRUNERT; WILLS; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, 2010; BANTERLE; CAVALIERE; RICCI, 2012; PRIETO-
5 CASTILLO; ROYO-BORDONADA; MOYA-GEROMINI, 2015; CHRISTOPH et al., 2018).

Kyle e Thomas (2014) conduziram pesquisa *online* com consumidores adultos dos EUA sobre a utilidade da informação de açúcares de adição em rótulos de alimentos industrializados. Dos 288 respondentes, 63% apontaram que saber a quantidade de adição de açúcar nos alimentos seria útil para a tomada de decisões de compra. Os principais motivos para a utilidade
10 da informação, segundo os entrevistados, foram: conhecimento da informação; razões de saúde; e distinção entre os açúcares naturais e de adição.

Pesquisadores conduziram grupos focais, com 27 adultos dos EUA, nos quais eram apresentadas duas propostas de rótulos para discussão. A primeira, em vigor na época, contendo a informação de açúcares totais, e a segunda, conforme nova legislação, incluindo a informação
15 de açúcares de adição. Para os participantes, a informação dos açúcares de adição significava que aquele alimento continha mais açúcar adicionado pelo fabricante do que o usual, fazendo o produto ser menos desejável. Em seguida, foi realizado estudo quantitativo com 1088 adultos, para os quais foram apresentados três formatos de rotulagem quantitativa de açúcares (1 - somente açúcares; 2 - açúcares e açúcares de adição; 3 - açúcares totais e de adição). Os
20 consumidores tiveram dificuldade em identificar o conteúdo total de açúcares dos alimentos no formato 3. Muitos não entenderam que os açúcares de adição declarados estavam incluídos nos totais, superestimando a quantidade (LAQUATRA et al., 2015).

Tierney et al (2017) realizaram *survey online* com 445 consumidores da Irlanda do Norte sobre rotulagem e recomendações de consumo dos açúcares. A informação de açúcar total foi
25 citada como a segunda mais procurada nos rótulos dos alimentos. Diante de uma lista de 13 componentes, apenas 4% da amostra classificou corretamente os que eram açúcares. Os dados foram distintos quanto ao uso frequente da rotulagem e nível educacional. Sobre as recomendações de consumo, 47% responderam corretamente os valores de ingestão diária dos açúcares de adição preconizados pela OMS.

30 Não foram identificados estudos conduzidos no Brasil discutindo a compreensão e o uso das informações sobre açúcares, mesmo que na lista de ingredientes, que é a atual forma de identificação da presença desses componentes nos alimentos industrializados no país.

Conforme o apresentado neste tópico, observa-se que os consumidores parecem ter dificuldades na compressão de algumas informações nutricionais, o que é influenciado por características internas e externas aos indivíduos. Quanto aos açúcares, esta é uma informação procurada nos rótulos dos alimentos, porém há muitos aspectos da declaração nos rótulos que necessitam de atenção, pois os consumidores aparentam dificuldade ao utilizá-la. Para que esse tipo de dificuldade seja minimizado, umas das alternativas seria promover atividades educacionais quanto à leitura dos rótulos com os consumidores (MOORE et al., 2018) e/ou melhorar a forma de apresentação da informação dos açúcares de adição nos rótulos.

Segundo Grunert et al (2010), a compreensão das informações nos rótulos de alimentos está diretamente relacionada à influência nas escolhas alimentares. Com base na sua compreensão, os consumidores podem usar as informações do rótulo para fazer inferências sobre a *saudabilidade* de um alimento, que, juntamente com outras informações (por exemplo, sobre o sabor do alimento ou o preço) podem afetar a avaliação e, eventualmente, a escolha do alimento.

2.2.4 Rotulagem de alimentos e influência nas escolhas alimentares

Apesar de a premissa básica da rotulagem de alimentos ser de informar os consumidores, do ponto de vista de saúde pública, espera-se que ela sirva como ferramenta passível de influenciar a qualidade da dieta, estimulando escolhas mais saudáveis (WHO, 2004; DOWNS; LOEWENSTEIN; WISDOM, 2009; MALIK; WILLETT; HU, 2013; WHO, 2013; UNICEF, 2016). A preocupação com as escolhas alimentares e a sua possível relação com efeitos adversos sobre a saúde é descrita nacional (BRASIL, 2006; BRASIL, 2013; BRASIL, 2014) e internacionalmente (WHO, 2004; WHO, 2013; WHO, 2017), direcionando as políticas públicas de alimentação e nutrição.

Segundo Sobal e colaboradores (2006), a escolha alimentar consiste na seleção e no consumo de alimentos e bebidas, considerando o que, como, quando, onde e com quem as pessoas comem, bem como outros aspectos do comportamento alimentar. Já Leng e colaboradores (2017) definem a escolha alimentar como a seleção de alimentos para o consumo que resulta da influência de uma gama de fatores que interagem, convergem e divergem. Esses fatores vão desde respostas sensoriais, fisiológicas e psicológicas dos indivíduos até as interações entre influências sociais, ambientais e econômicas, incluindo a variedade de alimentos disponíveis e as atividades da indústria para promovê-los. Diante do fato de que inúmeras variáveis são relacionadas à compreensão e ao uso das informações na rotulagem de

alimentos, sua influência nas escolhas alimentares também pode ser diferente dependendo de tais variáveis (BARREIRO-HURLÉ; GRACIA; DE-MAGISTRIS, 2010; JACOBS; BEER; LARNEY, 2011).

Prinsloo et al (2012) realizaram revisão de literatura para avaliar uso da rotulagem de alimentos durante as escolhas alimentares. Segundo os autores, os consumidores escolhem os alimentos por diferentes razões, incluindo a combinação complexa de fatores externos e internos, tais como características demográficas (idade, sexo, nível de educação, raça, etnia, renda, situação de trabalho), bem como por necessidades, personalidade, fome e influências relacionadas ao *marketing*. Outra revisão de literatura propôs um modelo conceitual para escolhas alimentares mais saudáveis, que incorpora os fatores que influenciam o uso das informações dos rótulos. De acordo com o modelo, fatores como características individuais (sexo, idade, condição de saúde), renda, tempo disponível para a compra de alimentos, ambiente alimentar e condições de saúde interagem com o conhecimento nutricional, frequência do uso da rotulagem de alimentos e escolhas alimentares mais saudáveis (BARREIRO-HURLÉ; GRACIA; DE-MAGISTRIS, 2010). Ainda, segundo Rayner et al. (2013), o formato da informação de rotulagem de alimentos tem influência sobre seu efeito na escolha dos alimentos. Nesse sentido, em revisão sistemática com metanálise de nove estudos de intervenção, Cecchini e Warin (2016) encontraram que a rotulagem nutricional foi eficaz para capacitar os consumidores na escolha de alimentos mais saudáveis e que formatos semi-interpretativos podem ser mais eficazes do que os não interpretativos.

Diversos estudos experimentais indicam que os formatos semi-interpretativos e interpretativos são mais eficientes em ajudar os consumidores a avaliar com precisão a qualidade nutricional dos alimentos e encorajar escolhas alimentares mais saudáveis quando comparados a modelos não interpretativos (BORGMEIER; WESTENHOEFER, 2009; KELLY et al., 2009; ROBERTO et al., 2012; BABIO; LÓPEZ; SALAS-SALVADÓ, 2013; ARRÚA et al., 2017; CABRERA et al., 2017; NI MURCHU et al., 2017; TALATI et al., 2017; LIMA; ARES; DELIZA, 2018; MACHÍN et al., 2018; TALATI et al., 2019). Porém, outros estudos não identificaram essa relação de forma significativa (ASCHEMANN-WITZE et al., 2013; GRAHAM et al., 2017; NEAL et al., 2017; ACTON; HAMMOND, 2018; FINDLING et al., 2018; ASBRIDGE et al., 2021), demonstrando que ainda não há consenso. Além disso, evidências apontam que algumas informações da rotulagem frontal parecem ser confusas e difíceis de serem entendidas pelos consumidores (COWBURN; STOCKLEY, 2005; GRUNERT; WILLS, 2007; SHARF et al., 2012).

No Brasil, foram identificados cinco estudos experimentais que avaliaram diferentes formatos de rotulagem com consumidores, avaliando desfechos distintos. O primeiro avaliou a percepção de *saudabilidade* de alimentos por crianças (n = 318) e seus pais (n = 278) frente a diferentes formatos de FOP aplicados a alimentos direcionados a crianças. Os formatos foram:

5 *Guideliness Daily Amount* - GDA, o semáforo nutricional e o alerta de advertência implementado no Chile (octógono preto com indicação de “alto em” alguns nutrientes críticos). A percepção da *saudabilidade* pelos pais foi significativamente influenciada pelo tipo de alimento, formato de rotulagem, tipo de escola dos filhos (pública ou privada) e interação entre o tipo de alimento e o formato de rotulagem. Os pais classificaram como menos saudáveis a

10 gelatina e o iogurte que apresentavam o formato de alerta ou de semáforo, comparados ao GDA. Para as crianças, a percepção da *saudabilidade* dos alimentos foi significativamente influenciada pelo tipo de escola, tipo de alimento avaliado e idade. Apenas as crianças mais velhas (9-12 anos) e com alta condição socioeconômica foram influenciadas pelos formatos de FOP, dos quais o de alerta e o de semáforo foram os mais eficazes para a percepção dos

15 alimentos menos saudáveis (LIMA; ARES; DELIZA, 2018).

Khandpur e colaboradores (2018) testaram se o modelo de alerta de advertência implementado no Chile diferia do modelo de semáforo nutricional quanto à compreensão, a percepção de *saudabilidade* e a intenção de compras de 1.607 adultos em experimento *online*. Os formatos foram aplicados em rótulos de aperitivo salgado, bolacha e limonada

20 industrializada, sopa instantânea e cereal matinal. Como resultados, o grupo que visualizou os alertas chilenos apresentou: maiores índices de acertos quanto ao conteúdo de nutrientes (27% versus 8,2% do TLL, $p < 0,001$); melhor capacidade de identificar o alimento mais saudável (24,6% versus 3,3% do TLL, $p < 0,001$); e diminuição na percepção de *saudabilidade* do alimento. De forma geral, os alertas de advertência possibilitaram melhores escolhas

25 alimentares que o modelo de semáforo (KHANDPUR et al., 2018).

O terceiro estudo, também realizado por Khandpur et al (2019), avaliou os efeitos de três diferentes formatos de FOP de alertas de advertência (triangular preto de “muito”, triangular preto de “alto” e octogonal preto de “alto em”) mais o controle (sem alerta), na compreensão, percepção de *saudabilidade* e intenção de compras de alimentos entre 2419

30 adultos. A partir de questionário *online*, os participantes foram alocados aleatoriamente para verem apenas um dos formatos de alertas, aplicados em achocolatado, barra de cereais e bolacha, além das informações de lista de ingredientes e tabela nutricional. Os participantes dos grupos com alertas identificaram mais corretamente os nutrientes em excesso nos alimentos do

os do grupo controle. Os participantes dos grupos com formato triangular foram mais capazes de identificar o alimento mais saudável entre duas opções do que os do grupo controle, o que não foi observado para o grupo do octógono. Os participantes dos grupos intervenção indicaram menor desejo de compra do que os do grupo controle. Os grupos com alertas também
5 apresentaram as melhores notas quando os participantes foram solicitados a avaliarem a utilidade e facilidade de entendimento dos formatos (KHANDPUR et al., 2019).

Nobrega, Ares e Deliza (2020) avaliaram a eficácia de alertas nutricionais na percepção de *saudabilidade* de iogurtes, sucos, pães e biscoitos em uma amostra de 820 adultos brasileiros por meio de uma pesquisa online. Os participantes foram randomizados em quatro grupos: dois
10 com ausência / presença de alegações nutricionais (ex. fonte de fibras) e os outros dois grupos com ausência / presença de alertas nutricionais frontais indicando o conteúdo excessivo de nutrientes críticos. Os resultados mostraram que, embora as alegações tenham um efeito significativo e positivo na percepção da saúde de todas as categorias de alimentos, as advertências nutricionais tiveram a maior importância relativa e diminuíram significativamente
15 a percepção da saúde dos produtos avaliados (NOBREGA; ARES; DELIZA, 2020).

Finalmente, o quinto artigo encontrado, conduzido por Deliza et al. (2020) investigou a habilidade de 1932 adultos brasileiros em identificar corretamente o produto mais saudável, dentre uma lista de produtos de diferentes categorias, de acordo com sete diferentes tipos de rotulagem nutricional frontal. Os formatos testados incluíram: (1) GDA, (2), *Traffic-light label*,
20 (3) alertas em forma de lupa preta indicando alto teor de nutrientes críticos, (4) alertas em forma de lupa vermelha indicando alto teor de nutrientes críticos, (5) alertas em forma de círculos vermelhos indicando alto teor de nutrientes críticos, (6) alertas em forma de triângulos pretos indicando alto teor de nutrientes críticos, e (7) alertas em forma de octógonos pretos indicando alto teor de nutrientes críticos. Os participantes que visualizaram o formato de GDA
25 apresentaram a menor média de respostas corretas, enquanto os participantes que avaliaram os alimentos com o semáforo nutricional (*Traffic-light label*) e três dos formatos de alertas (5, 6 e 7) apresentaram as maiores médias de acertos quando à *saudabilidade* dos produtos (DELIZA et al., 2020)

Embora os estudos brasileiros tenham avaliado formatos de rotulagem que contemplam
30 informações sobre os açúcares, nenhum deles analisou a informação de açúcar de forma específica nem se propôs a discutir com profundidade como a apresentação desse nutriente nos rótulos influencia a compreensão dos consumidores e/ou suas escolhas alimentares. Com esse tipo de enfoque foram encontrados alguns estudos internacionais apenas. Vanderlee e

colaboradores (2015) avaliaram 2008 canadenses, de 16 a 24 anos, sobre conhecimento das recomendações de consumo e eficácia de formatos para rotular açúcar em alimentos. Seis formatos de declaração dos açúcares totais e/ou de adição na tabela de informação nutricional foram testados, incluindo combinações de declaração em gramas, % do VD e equivalente em colheres de sopa. Quando questionados como pensavam sobre o conteúdo de açúcares em alimentos industrializados, 59% dos participantes consideravam o açúcar total em gramas, 33% usavam a medida caseira e os demais não souberam responder. Quase metade da amostra soube responder corretamente a recomendação de consumo dos açúcares totais, enquanto apenas 7% acertaram recomendações de açúcares de adição. O grupo que visualizou o formato de valor em gramas +% do VD obteve os melhores índices de acerto na classificação dos alimentos em alto, médio ou baixo conteúdo de açúcares totais, bem como foi o mais eficaz para identificar a presença e a quantidade dos açúcares de adição.

Khandpur, Graham e Roberto (2017) investigaram como 2509 consumidores dos EUA interpretam as informações sobre açúcares de adição segundo diferentes formatos de apresentação na tabela nutricional. A informação dos açúcares de adição em gramas mais a interpretação de texto (baixo, moderado ou alto em açúcar) obteve o maior *score* de entendimento pelos consumidores, comparado com informar apenas em gramas ou apenas em colheres de sopa. Outro estudo mais recente realizado pela mesma autora principal investigou os efeitos da nova tabela de informação nutricional dos EUA (com informações de açúcares de adição) comparada com a formato anterior (somente açúcares totais) nas intenções de compra e no entendimento dos açúcares de adição de uma amostra de 1156 adultos dos EUA. Comparado com o formato anterior, participantes que viram o novo formato tiveram maior *score* de entendimento do conteúdo de açúcares de adição dos alimentos, embora não houve diferenças significativas nas intenções de compra (KHANDPUR; RIMM; MORA, 2020).

Nesse sentido, considerando a falta de consenso das evidências sobre o efeito dos formatos de rotulagem de açúcar nas escolhas alimentares, bem como a escassez de estudos que investigaram formatos de rotulagem para informações de açúcares no Brasil, dois pontos são relevantes. O primeiro é a importância de se realizar análise aprofundada dos estudos na literatura científica a fim de buscar recomendações sobre os melhores formatos. Assim, destacam-se as revisões sistemáticas e meta-análises como ferramentas de agrupamento e análise de evidências para embasar a prática em saúde (DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO; TAKAHASHI; BERTOLOZZI 2011). O segundo ponto é a importância de se avaliar os formatos de rotulagem de alimentos para informações de açúcares no contexto

brasileiro, buscando entender qual formato é mais facilmente entendido para os consumidores, bem como qual tem o maior potencial de estimular escolhas alimentares com menos açúcares. Estes dois pontos foram objetivos desta tese.

2.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

5 No presente capítulo discorreu-se sobre os açúcares, englobando definições, consumo e efeitos à saúde, bem como questões relacionadas à rotulagem de alimentos, legislação, uso e influência nas escolhas alimentares. Do ponto de vista de origem, os açúcares podem ser classificados como naturalmente presente nos alimentos ou de adição, ambos constituindo os açúcares totais. Frente às mudanças na alimentação contemporânea, destaca-se o aumento no
10 consumo de alimentos industrializados, que são, geralmente, ricos em gorduras, sódio e açúcares, principalmente aqueles de adição. Nesses alimentos, a utilização dos açúcares de adição se dá por diferentes características, incluindo a preservação e a agregação de sabor.

O consumo excessivo dos açúcares é evidenciado globalmente e está relacionado ao desenvolvimento ou agravamento de diversos prejuízos à saúde, especialmente as doenças
15 crônicas não transmissíveis. Frente a isso, há recomendações de limitação no consumo dos açúcares. Destaca-se a diretriz da Organização Mundial da Saúde de 2015 (WHO, 2015) que recomenda fortemente que o consumo dos açúcares livres (açúcares de adição mais açúcares naturalmente presentes em mel, xaropes e sucos de frutas) seja inferior a 10% do VET, tendo como recomendação condicional a limitação do consumo para menos de 5% do VET.

20 Assim, uma forma de limitar o consumo desses açúcares de adição é reduzir a ingestão de alimentos que os contenham, principalmente os industrializados, por serem a principal fonte. A ferramenta disponível para fornecer informações sobre a composição desses alimentos e auxiliar os consumidores em escolhas alimentares é a rotulagem de alimentos.

A rotulagem de alimentos é mencionada como estratégia de saúde pública em diversos
25 documentos oficiais nacionais e internacionais. Sua declaração é obrigatória para alimentos embalados em vários países, incluindo o Brasil. No entanto, alguns elementos não são obrigatórios, como é o caso da declaração do conteúdo de açúcares. Como alternativa, a lista de ingredientes pode ser consultada para a identificação de açúcares nos alimentos industrializados, porém sem informar as quantidades. Contudo, devido à diversidade de
30 nomenclaturas utilizadas para designar os açúcares de adição, os consumidores podem ter dificuldade de identificação no momento da compra.

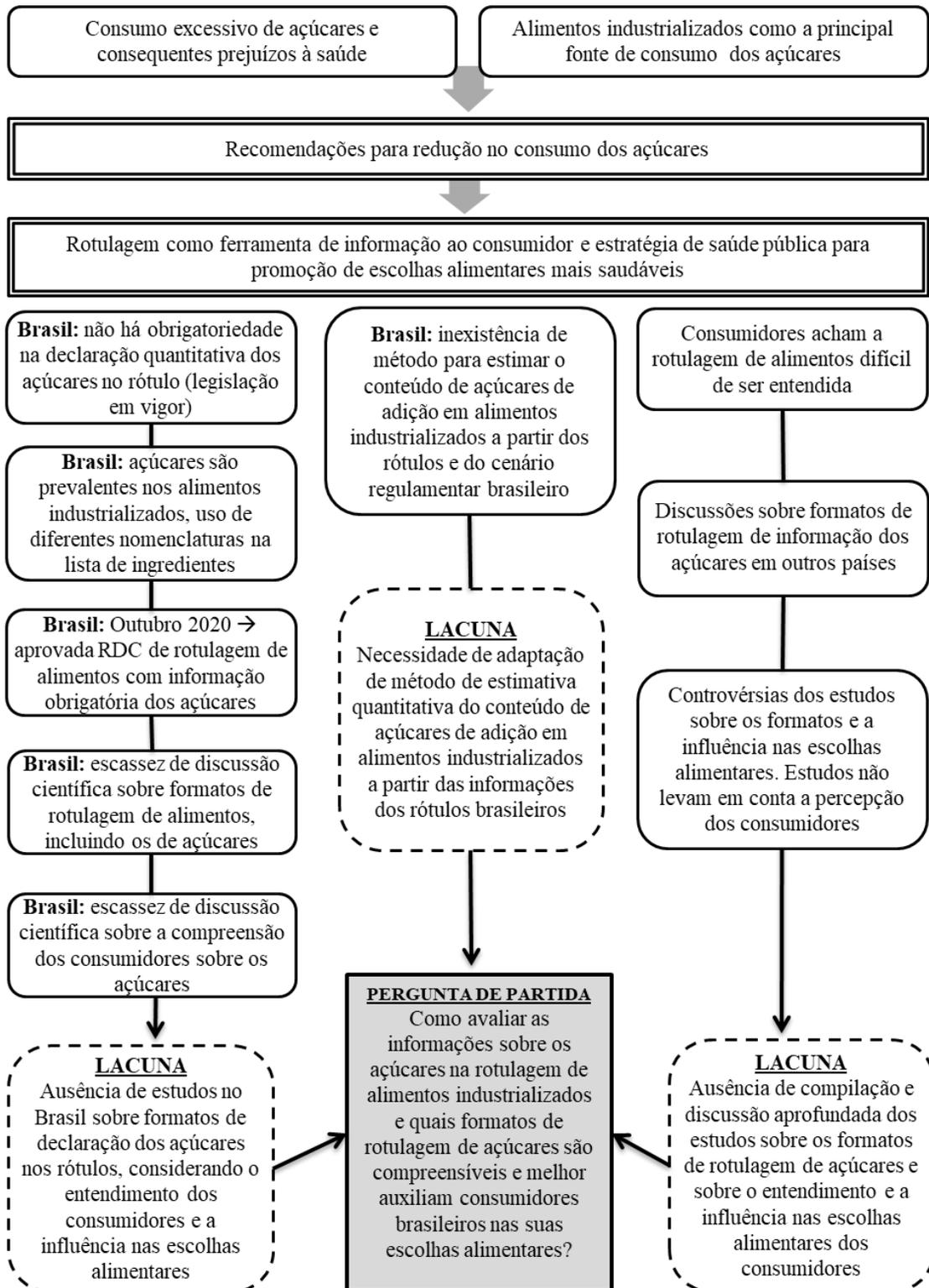
Também devido a esses fatores, o monitoramento dos açúcares nos alimentos industrializados torna-se difícil, especialmente no que diz respeito à sua quantificação a partir das informações dos rótulos. Adicionalmente, considerando a regulamentação da rotulagem de alimentos em vigor no Brasil, os métodos de estimativa do conteúdo de açúcares a partir das informações dos rótulos precisam de adaptações para que seu uso seja viável no país.

Considerando esse cenário, países como EUA e Canadá já anunciaram mudanças na legislação de rotulagem vigente, com a inclusão da obrigatoriedade na declaração da quantidade dos açúcares de adição (FDA, 2016; CANADA, 2018). Porém, os formatos de declaração dessas informações variam consideravelmente. O Brasil também aprovou novas normas de rotulagem de alimentos, incluindo a declaração obrigatória dos açúcares totais e de adição na tabela de informação nutricional, bem como na forma de alertas na parte frontal da embalagem para alimentos com conteúdo excessivo de açúcares adicionados (BRASIL, 2020a). Contudo, nenhuma dessas mudanças poderá ser vista nos rótulos antes do final de 2022. Até lá, a única informação disponível para informar os consumidores sobre a presença de açúcares em um alimento é a lista de ingredientes.

A literatura evidencia que os consumidores têm dificuldades no uso e no entendimento de informações relativas aos açúcares, como seus tipos (açúcar total, de adição ou livre), medida de quantificação (gramas, colheres de sopa, % do VD) e formato de declaração (alertas, semáforo, tabela, entre outros). Ainda, variáveis internas e externas dos indivíduos, tal como sexo, renda, escolaridade e interesse em saúde parecem influenciar essas questões. Nesse sentido, a falta de entendimento sobre a rotulagem pode ser uma importante barreira para o uso dessas informações pelos consumidores. Com relação ao uso em escolhas alimentares, há divergências na literatura sobre a influência dos diferentes formatos de apresentação de informações de rotulagem de alimentos nesse desfecho. Adicionalmente, este tipo de discussão parece ser incipiente no Brasil, uma vez que não se encontrou publicação científica discutindo especificadamente os formatos de rotulagem de açúcares.

Os tópicos explanados na revisão bibliográfica buscaram seguir o fluxo de ideias representado pela Figura 9, culminando nas lacunas do conhecimento identificadas e na pergunta de partida que norteou a tese.

Figura 9 - Esquema de abordagem da revisão bibliográfica, lacunas teóricas identificadas e pergunta de partida da tese



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados e investigar formatos de rotulagem que sejam compreensíveis e auxiliem consumidores brasileiros nas suas escolhas alimentares

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Adaptar e aplicar um método de quantificação dos açúcares de adição para alimentos industrializados a partir das informações dos rótulos;
- b) Realizar busca na literatura científica para identificar e avaliar formatos de rotulagem para informações de açúcares e sua influência na compreensão das informações e na escolha de alimentos de consumidores adultos;
- c) Investigar a percepção de consumidores brasileiros adultos sobre os formatos de rotulagem de açúcares e o uso dessas informações nas escolhas alimentares;
- d) Testar a eficácia de diferentes formatos de rotulagem de açúcares para alimentos industrializados na compreensão das informações de açúcares e nas escolhas alimentares de consumidores adultos brasileiros.
- e) Realizar estágio de doutorado sanduíche para planejamento, coleta de dados e discussão dos resultados das etapas desta tese.

4 RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO

Para demonstrar a relevância desta tese, destaca-se que cada vez mais os alimentos embalados fazem parte do consumo alimentar humano (POPKIN, 2006; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; BAKER; FRIEL, 2016; HAWKES; HARRIS; GILLESPIE, 2017; POPKIN; REARDOR, 2018; BAKER et al., 2020). A partir dessa premissa, levantam-se dois pontos. O primeiro é que frente ao evidente aumento da preocupação pública com os problemas de saúde relacionados à alimentação²², tais como os níveis crescentes de excesso de peso e outras doenças não transmissíveis, torna-se relevante identificar medidas que auxiliem a população em suas escolhas alimentares. O segundo é o direito do consumidor à informação (BRASIL, 1990; WHO; FAO, 2007), o que pode embasar escolhas alimentares informadas e torna-se especialmente necessário aos indivíduos que apresentam restrições no consumo de componentes específicos, como é o caso dos açúcares.

Ressalta-se a dificuldade em se ter dados sistematizados a respeito das informações notificadas em rótulos de alimentos, particularmente sobre os açúcares, e a sua utilização pelos consumidores. Portanto, iniciativas com o objetivo de avaliar o uso de açúcares em alimentos industrializados, bem como melhorar o tipo de informação que é disponibilizada ao consumidor sobre a qualidade dos alimentos, incentivando melhoria na tomada de decisão, podem desempenhar papel significativo na promoção da saúde.

Como discutido na revisão bibliográfica contida no capítulo 2, as pesquisas sobre açúcares utilizam diferentes abordagens para a declaração dos açúcares nos rótulos (VANDERLEE et al., 2015; KHANDPUR; GRAHAM; ROBERTO, 2017; KHANDPUR; RIMM; MORAN, 2020), o que pode levar os consumidores a ficarem confusos, a depender da forma de apresentação das informações (COWBURN; STOCKLEY, 2005; GRUNERT; WILLS, 2007; SHARF et al., 2012). Para minimizar a dificuldade, existem as alternativas de promover atividades educacionais quanto à leitura dos rótulos, bem como investigar melhores formas de apresentação da informação dos açúcares nos rótulos dos alimentos industrializados.

Segundo relatório *World Cancer Research Found* sobre lições aprendidas com a implantação de formatos de rotulagem frontal em diferentes países, ao propor a aplicação de um formato de rotulagem deve-se levar em consideração: o contexto do país; evidências científicas; objetivos claros de políticas públicas; escolha cuidadosa do formato;

²² WHO, 2004; BRASIL, 2014; WHO, 2013; WHO, 2015; WHO, 2017.

monitoramento e avaliação constantes (WORLD CANCER RESEARCH FUND INTERNATIONAL, 2019). De forma similar, o manual da OMS sobre o desenvolvimento de rotulagem de alimentos para promoção de dietas saudáveis indica alguns princípios para o desenvolvimento de um formato de rotulagem frontal: alinhamento com as políticas nacionais
5 de alimentação e nutrição, bem como com o contexto regulamentar de alimentos; sistema de rotulagem unificado; declaração obrigatória dos nutrientes críticos; e monitoramento e revisão do processo de desenvolvimento e aplicação da rotulagem para melhoramento contínuo (WHO, 2019). Nesse sentido, ressalta-se a importância do desenvolvimento, adaptação ou uso de um formato de rotulagem de açúcares que considere o contexto brasileiro, baseado em evidências
10 científicas, concordante com as recomendações de políticas públicas e que vise melhorar o entendimento e uso pelo consumidor.

Assim, demonstra-se a relevância na realização da presente tese, que buscou fazer um levantamento sistemático das informações científicas sobre rotulagem de açúcares, identificando formas de apresentação dessas informações e propondo modelos de rotulagem
15 frente às evidências científicas e às percepções de consumidores de alimentos. Logo, de posse desse panorama, foi analisada de que forma essas informações podem contribuir para o entendimento e para as escolhas alimentares de consumidores adultos brasileiros.

A originalidade desta tese residiu na ausência de estudos que abordem, de forma aprofundada e sistematizada, a compreensão e o uso da rotulagem de alimentos quanto à
20 informação de açúcares, bem como a sua influência nas escolhas alimentares dos consumidores. No âmbito mundial, não foram identificados estudos teóricos, do tipo revisão sistemática, que abordassem a forma de disponibilização e o uso da informação específica de açúcares na rotulagem de alimentos por consumidores. No âmbito do Brasil, não foram identificados estudos sobre as percepções de consumidores sobre esse assunto e os estudos publicados com
25 testes de modelos de declaração das informações de açúcares em rótulos não foram focados exclusivamente nessa informação (KHANDPUR et al., 2018; LIMA; ARES; DELIZA, 2018; KHANDPUR et al., 2019; DELIZA et al., 2020; NOBREGA; ARES; DELIZA, 2020).

A contribuição científica desta tese busca preencher a lacuna teórica identificada de inexistência de um método capaz de estimar o conteúdo de açúcares de adição a partir das
30 informações disponíveis nos rótulos dos alimentos considerando a realidade regulamentar brasileira. Como apresentado no item 2.1.4, do capítulo 2, apesar de existirem métodos que possibilitam essa quantificação, todos requerem que a informação de açúcar total esteja disponível na tabela nutricional (LOUIE et al., 2015; NG et al., 2015; BERNSTEIN et al., 2016;

OPAS, 2016; KIBBLEWHITE et al., 2017; AMOUTZOPOULOS et al., 2018). Porém, no Brasil, assim como em diversos outros países, essa informação ainda não é encontrada nos rótulos, o que inviabiliza a aplicação desses métodos sem que haja adaptações. Desta forma, esta tese apresenta uma proposta de adaptação de um método (LOUIE et al., 2015) para que seja possível estimar o conteúdo dos açúcares de adição utilizando as informações disponíveis no rótulo, ou seja, quando não há informação sobre os açúcares totais. Adicionalmente, foi realizado o teste e validação desse método com sua aplicação a um banco de dados com informações dos rótulos de alimentos industrializados comercializados no Brasil. Salienta-se que o método adaptado originário da tese poderá, conseqüentemente, ser utilizado em todos os países onde a informação sobre açúcares não está disponível no rótulo dos alimentos.

A contribuição prática da tese direciona-se ao setor da saúde pública, uma vez que pode potencialmente contribuir com o monitoramento do conteúdo de açúcares em alimentos industrializados e com a redução do consumo de alimentos com excesso de açúcares, reduzindo os possíveis danos à saúde da ingestão a longo prazo. Aliado a isso, este estudo contribui para a proteção aos direitos e à autonomia do consumidor, auxiliando na garantia de informação clara e compreensível nos rótulos de alimentos. Portanto, espera-se que os resultados auxiliem as pessoas na sua vida cotidiana e a prática profissional de nutricionistas e demais profissionais da saúde, por meio da proposição de ferramentas que tornem a informação sobre os açúcares mais compreensível nos rótulos. Isso se torna especialmente útil para pessoas com restrições ao consumo dos açúcares, auxiliando os profissionais na educação nutricional de seus pacientes.

Pretende-se ainda, contribuir para o fortalecimento de políticas públicas voltadas à regulamentação de declaração de informação nutricional no país, por meio do teste de modelos de declaração da rotulagem dos açúcares e com discussões com consumidores sobre a rotulagem de alimentos, levando em consideração a percepção do público-alvo. Nesse sentido, este estudo pode contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do país, com aplicabilidade para a ANVISA pela utilização dos resultados como subsídio para embasar discussões da modificação da legislação de rotulagem. Este ponto é especialmente relevante frente à recente aprovação de novas regras de rotulagem de alimentos no Brasil (BRASIL, 2020a; 2020b), as quais devem ser avaliadas cientificamente quanto sua efetividade.

5 MÉTODOS

Neste capítulo é apresentado o percurso metodológico adotado na tese, incluindo os termos relevantes para a pesquisa, as fases e os aspectos éticos.

5.1 DEFINIÇÃO DE TERMOS RELEVANTES PARA A PESQUISA

- 5 Os principais termos utilizados nesta pesquisa são descritos abaixo em ordem alfabética, objetivando auxiliar na compreensão do estudo.

Açúcares: monossacarídeos e dissacarídeos, independentemente da origem, se de adição, livres ou naturalmente presente em um alimento (WHO, 2015).

- 10 **Açúcar total:** sinônimo de açúcares (ver definição).

Açúcares de adição: todos os monossacarídeos e dissacarídeos adicionados durante o processamento do alimento, incluindo as frações de monossacarídeos e dissacarídeos oriundos da adição dos ingredientes açúcar de cana, açúcar de beterraba, açúcares de outras fontes, mel, melaço, melado, rapadura, caldo de cana, extrato de malte, sacarose, glicose, frutose, lactose, dextrose, açúcar invertido, xaropes, maltodextrinas, outros carboidratos hidrolisados e ingredientes com adição de qualquer um dos ingredientes anteriores. Incluem os açúcares naturalmente presentes nos vegetais, incluindo as frutas, em pó, desidratados, em polpas, em purês e em sucos concentrados. Não inclui os pólios, os açúcares adicionados consumidos pela fermentação ou pelo escurecimento não enzimático e os açúcares naturalmente presentes nos leites e derivados (adaptado de SCAPIN, FERNANDES, PROENÇA, 2017 e BRASIL, 2020a.).

Açúcares livres: monossacarídeos e os dissacarídeos adicionados aos alimentos e às bebidas pelo fabricante, pelo cozinheiro ou pelo consumidor, além dos açúcares naturalmente presentes no mel, nos xaropes, nos sucos de frutas e nos concentrados de sucos de frutas (WHO, 2015).

Alimento industrializado: neste estudo, o termo alimento industrializado será utilizado como sinônimo de produto alimentício que, segundo o Decreto de Lei nº 986 de 1969, pode ser definido como “todo alimento derivado de matéria-prima alimentar ou de alimento *in natura*, adicionado ou não de outras substâncias permitidas, obtido por processo tecnológico adequado” (BRASIL, 1969).

- Compreensão:** relação entre algum objeto e seu contexto. Envolve diferentes habilidades por parte do indivíduo, as quais incluem o entendimento de palavras e estruturas de informações, bem como seu uso em contextos específicos, a interpretação de informações a partir da realização de inferências e a avaliação da consistência das informações dentro do mundo real (RYSTROM, 1970; KINTSCH; RAWSON, 1998).
- Consumidor:** é o conjunto de indivíduos, grupos ou organizações que desempenha diferentes papéis ao longo do processo de compra e uso de produtos e serviços, podendo ser usuário, comprador, influenciador ou decisório (LIMEIRA, 2008).
- Escolha alimentar:** seleção de alimentos para o consumo que resulta da influência de uma gama de fatores que interagem, convergem e divergem. Esses fatores vão desde respostas sensoriais, fisiológicas e psicológicas dos indivíduos até as interações entre influências sociais, ambientais e econômicas incluindo a variedade de alimentos disponíveis e as atividades da indústria de alimentos para promovê-los (LENG et al., 2004).
- Formatos de rotulagem:** diz respeito às diferentes formas de apresentação das informações sobre as propriedades nutricionais ou lista de ingredientes do alimento (ex. tabela de informação nutricional, lista de ingredientes, semáforo, alertas de advertência, etc.) (HODGKINS et al., 2012).
- Informação nutricional:** informações quantitativas referentes ao valor energético e à quantidade de nutrientes do alimento (WHO; FAO, 2007).
- Influência:** capacidade, ou poder, que uma pessoa ou coisa tem de interferir no comportamento, no desenvolvimento ou na vida de outra (FERREIRA, 2009).
- Ingrediente:** toda substância, incluindo os aditivos alimentares, que se emprega na fabricação ou preparo de alimentos e que está presente no produto final na forma original ou modificada (BRASIL, 2002; WHO; FAO, 2007).
- Lista de ingredientes:** lista que informa os ingredientes que compõem o alimento industrializado. Os ingredientes devem ser descritos em ordem decrescente da respectiva proporção e, logo após, deve vir a declaração dos aditivos alimentares, sem a necessidade de ordená-los (BRASIL, 2002).

Percepção: processo pelo qual o indivíduo seleciona, organiza e interpreta estímulos visando um quadro significativo e coerente do mundo, sendo que o estímulo é uma unidade de dados para um dos sentidos, por exemplo, uma marca, uma propaganda, etc. Os indivíduos selecionam os estímulos, organizam-nos de acordo com princípios psicológicos e os interpretam levando em conta suas necessidades, expectativas e experiências (SCHIFFMAN; KANUK, 2000).

Rotulagem de alimentos: toda inscrição, legenda, imagem ou matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo, litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (WHO; FAO, 2012; BRASIL, 2002).

Rotulagem nutricional: seção de informações no rótulo que declara, especificamente, o conteúdo nutricional, transmitindo informações sobre as propriedades nutricionais de um alimento. O *Codex Alimentarius* recomenda como declarações obrigatórias da rotulagem nutricional o valor energético (kcal ou kj), os carboidratos (g), as proteínas (g), as gorduras totais e saturadas (g), o sódio (mg) e os açúcares totais (g) na porção do alimento (WHO; FAO, 2012).

5.2 FASES DA TESE

Para atender aos objetivos desta tese, uma abordagem multimétodos foi utilizada. A pesquisa multimétodos (ou métodos múltiplos) consiste na combinação de estratégias de pesquisa qualitativas e quantitativas para abordar questões e / ou hipóteses de pesquisa mais amplas. O objetivo desta abordagem é a complementariedade dos pontos fortes e a limitação nos pontos fracos apresentados por cada método individual para que se possa responder a um problema de forma holística (HUNTER; BREWER, 2015).

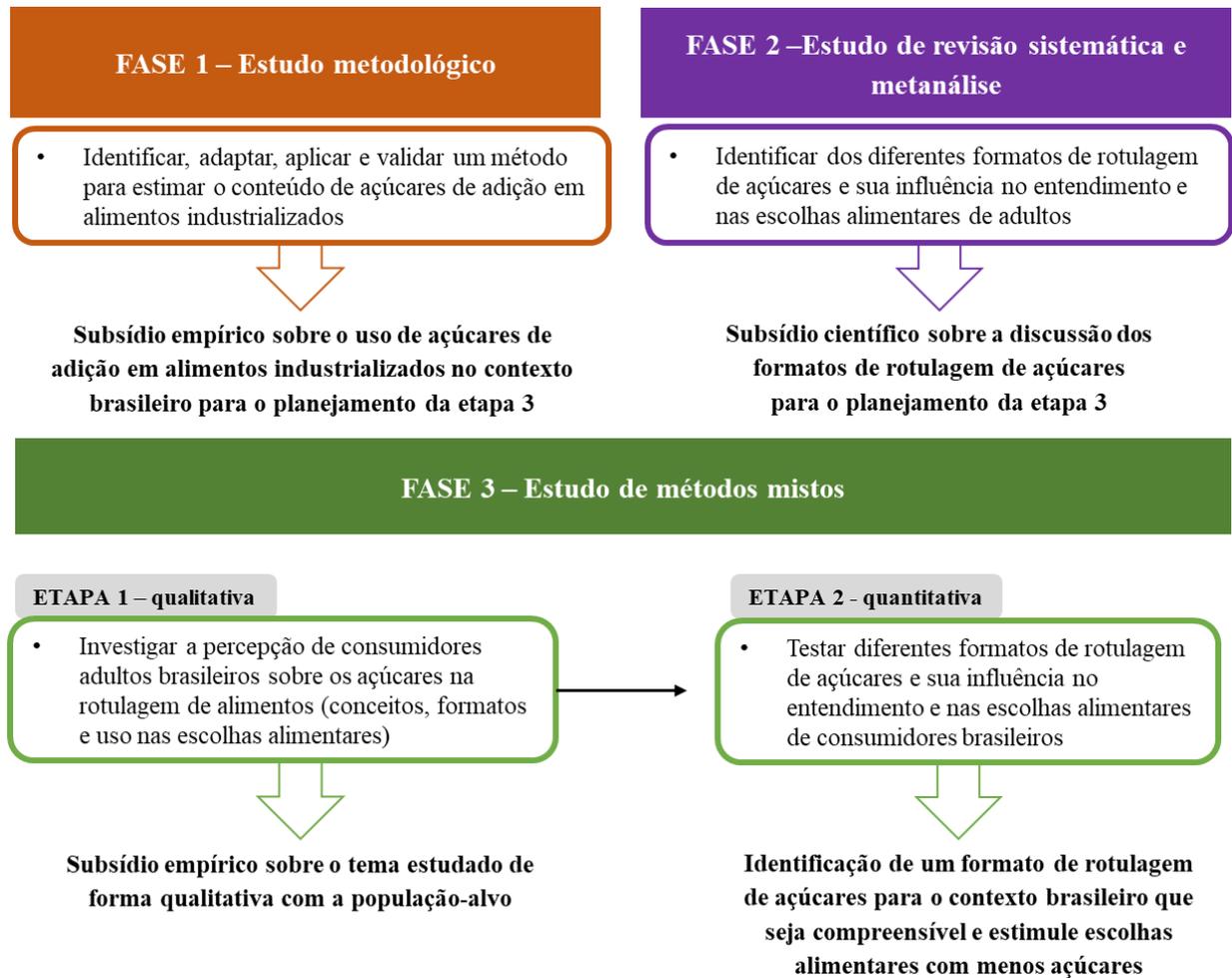
Desta forma, o percurso metodológico desta tese foi dividido em três fases, as quais contam com objetivos e procedimentos metodológicos distintos. A primeira fase consistiu em um estudo metodológico que envolveu a adaptação de um método para estimar o conteúdo de açúcares de adição de alimentos comercializados no Brasil a partir das informações disponíveis na rotulagem de alimentos. Esta fase deu subsídio à fase 3. A segunda fase envolveu um estudo de revisão sistemática com metanálise com o objetivo principal investigar os formatos de rotulagem de açúcares utilizados na literatura e sua influência no entendimento dos açúcares e nas escolhas alimentares de adultos. Essa fase deu subsídio para a fase 3.

Com base nos resultados da primeira fase e da segunda fase, a terceira fase consistiu em um estudo de métodos mistos (qualitativo e quantitativo) para discutir formatos de rotulagem

de alimentos a partir da percepção de consumidores brasileiros. As fases 1 e 2 foram realizadas concomitantemente, enquanto a fase 3 foi realizada posteriormente sendo dividida em etapa qualitativa primeiro e etapa quantitativa realizada em seguida. A Figura 10 apresenta essa lógica, com os objetivos de cada fase.

5

Figura 10 – Fases da tese



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

10 5.3 FASE 1 – ESTUDO METODOLÓGICO

5.3.1 Caracterização do estudo metodológico

Foi realizada um estudo metodológico para adaptação, aplicação e validação de um método de estimativa do conteúdo desses açúcares considerando as informações disponíveis na

rotulagem de alimentos. Esses dados foram utilizados como subsídio na etapa 3 ao auxiliarem na identificação de alimentos com alto conteúdo de açúcares para os testes dos formatos de rotulagem.

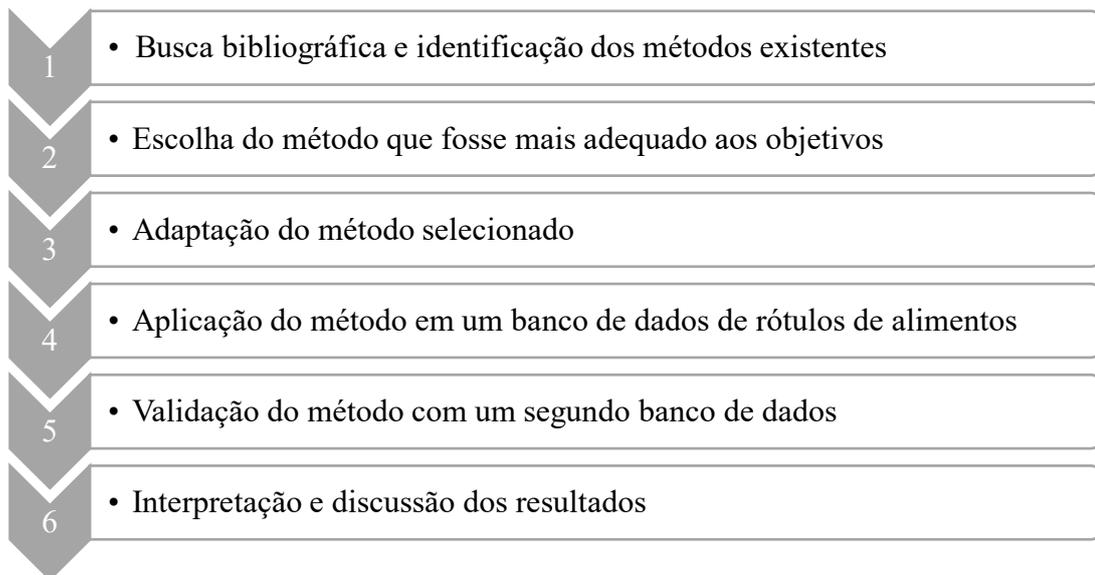
A pesquisa metodológica, do ponto de vista das ciências sociais, pode ser entendida como uma modalidade de pesquisa de métodos e procedimentos adotados como científicos, fazendo parte de seu escopo o estudo dos paradigmas, as crises da ciência, os métodos e as técnicas. A pesquisa metodológica compõe um quadrilátero, junto com a pesquisa teórica, pesquisa empírica e pesquisa prática (DEMO, 1994). Segundo Polit e Beck (2019), a pesquisa metodológica é descrita como a investigação dos métodos, envolvendo a produção-construção, a validação e a avaliação desses, com foco no desenvolvimento de novos instrumentos-produtos.

5.3.2 Etapas do estudo metodológico

As etapas que compuseram o estudo metodológico são apresentadas na Figura 11.

15

Figura 11 - Etapas para o desenvolvimento do estudo metodológico para a estimativa do conteúdo de açúcares de adição em alimentos industrializados (Fase 1).



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

20

5.3.3 Busca bibliográfica e identificação dos métodos existentes

A partir da constatação de que não havia método de quantificação dos açúcares de adição para alimentos industrializados que fosse aplicável ao atual cenário brasileiro de rotulagem

alimentos (sem informação quantitativa obrigatória de açúcares), houve a necessidade de adaptação a partir de métodos existentes. Com o intuito de identificar um método de estimativa dos açúcares de adição a partir de informações da rotulagem de alimentos que pudesse ser adaptado para o contexto regulamentar brasileiro, utilizou-se uma busca sistemática na literatura científica. Foram consultadas as bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *PubMed* e *SciELO*, além de relatórios de organismos internacionais de saúde. A busca foi realizada em agosto de 2018, sem restrição de data.

A seguinte estratégia de pesquisa foi usada: ('sugar*') AND ('packaged food' OR 'pre-packaged food' OR 'industrialised food' OR 'processed food' OR 'packaged goods' OR 'label*') OR 'food composition'), limitado ao título, resumo e palavras-chave dos artigos. Publicações que descreviam métodos de estimativa do conteúdo de açúcares foram incluídas desde que: (a) estivessem publicadas em inglês ou português; (b) estimassem os açúcares de adição ou açúcares livres; e (c) disponibilizassem a descrição do método com detalhes suficientes para sua replicação.

5.3.4 Adaptação do método selecionado para estimativa dos açúcares de adição

Dos métodos identificados, a abordagem desenvolvida por Louie et al. (2015) e aplicada a um banco de dados de alimentos australiano foi selecionada para adaptação no presente estudo por ter sido validada, não depender de métodos computacionais não públicos para sua aplicação, e permitir a estimativa dos valores de açúcares de adição a nível individual de alimentos.

A adaptação deste método ocorreu em quatro passos. O primeiro passo foi a aproximação da doutoranda ao contexto regulamentar brasileiro de rotulagem de alimentos e ao uso de açúcares em alimentos industrializados. Foi necessária a imersão nas discussões de definição de açúcares de adição, nomes utilizados nos rótulos e funções dos açúcares nos alimentos industrializados. Esta fase foi realizada durante o mestrado da doutoranda (SCAPIN, 2016), bem como durante a construção teórica desta tese. O segundo passo foi a formação de um grupo de especialistas para discutir a adaptação do método. Cinco doutores em Nutrição com vasta experiência em rotulagem de alimentos foram convidados a compor este grupo de especialistas, além do autor do método original escolhido para ser adaptado. Reuniões regulares foram realizadas para cada passo do método adaptado. O terceiro passo consistiu no teste de aplicação do método em uma amostra de alimentos industrializados, conforme banco de dados de rótulos de alimentos previamente coletados pelo grupo de pesquisa ao qual a doutoranda tem

vínculo. Finalmente, o último passo envolveu a revisão do método adaptado e a apresentação e discussão final com o grupo de especialistas da fase dois.

O método final adaptado consiste em oito etapas sequenciais com diversos critérios de aplicação visando estimar de forma mais precisa possível o conteúdo dos açúcares de adição dos alimentos industrializados considerando as informações presentes nos rótulos. A descrição das etapas do método é apresentada no artigo científico com os resultados da fase 1 (item 6.1).

5.3.5 Aplicação do método adaptado, tratamento e análise dos dados

O método adaptado foi aplicado a um banco de dados brasileiro com informações da composição de 4.805 alimentos embalados coletadas a partir dos rótulos. O banco de dados inclui informações sobre o nome e tipo do produto, informações nutricionais, tamanho das porções e ingredientes e foi coletado em supermercado de Florianópolis em 2013. Os detalhes da coleta de dados são descritos em estudos anteriores (RODRIGUES et al., 2016; SCAPIN et al., 2018).

Os alimentos foram classificados em sete grupos de alimentos e, posteriormente, divididos em 32 subcategorias de acordo com sua composição nutricional. A doutoranda estimou o teor de açúcares de adição de todos os alimentos no banco de dados usando o método de oito etapas adaptado. As incertezas na aplicação das etapas para alguns produtos foram resolvidas por meio de discussão com outros dois especialistas em rotulagem de alimentos até que o consenso fosse alcançado. O teor de açúcar adicionado foi expresso em gramas por 100 g ou gramas por 100 ml. Média, mínimo, máximo, desvio padrão (DP), mediana e quartis (25 e 75) foram determinados e relatados por subcategoria de alimentos.

Para avaliar a confiabilidade do método adaptado, foi realizado um teste de concordância. Esse teste consistiu na aplicação do método adaptado a um banco de dados de rótulos de alimentos industrializados que já possuía informações sobre os açúcares de adição. Assim, houve a comparação entre os valores de açúcares estimados com o método adaptado e aqueles declarados nos rótulos (referidos aqui como valores verdadeiros).

O banco de dados utilizado para avaliar a confiabilidade contém informações de rótulos de alimentos comercializados nos EUA, país que tem a rotulagem de açúcares totais e de adição como obrigatória. Os dados dos EUA são do banco de dados global de composição de alimentos do *The George Institute for Global Health* (TGI), referido aqui como TGI-EUA, que contém informações nutricionais e listas de ingredientes para alimentos embalados coletados por meio de pesquisas em supermercados e usando o aplicativo *FoodSwitch* (DUNFORD; NEAL, 2017).

Para as análises, o banco de dados TGI-EUA foi dividido nas mesmas subcategorias de alimentos aplicadas no banco de dados brasileiro utilizado na etapa anterior (32 subcategorias). A subcategoria fórmulas infantis não foi incluída na análise porque os dados não estavam disponíveis no banco dos EUA. Uma amostra aleatória de 30 produtos de cada uma das 31 subcategorias restantes (total de 930 produtos) foi selecionada usando uma fórmula de randomização no *Microsoft Excel*®. A doutoranda aplicou o método adaptado ao banco de dados TGI-EUA com os valores de açúcar adicionados removidos. Para permitir o teste de todas as etapas do método adaptado, 90% dos valores de açúcares totais foram aleatoriamente removidos, mantendo-se 10% para aplicação das etapas que envolviam esses dados.

Os valores estimados de açúcar de adição foram comparados com os valores verdadeiros declarados nos rótulos e presentes no banco de dados TGI-EUA usando o teste de Wilcoxon para amostras pareadas e calculando o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC). Um gráfico de Bland-Altman (BLAND; ALTMAN, 1986) também foi construído para avaliar o nível de concordância entre os valores estimados de açúcar de adição pelo método adaptado comparado com os valores presentes no banco de dados TGI-EUA. Todas as análises estatísticas foram realizadas no *Microsoft Excel 2016* (Redmond, WA, EUA) e no software R versão 3.6.2 (*R Foundation for Statistical Computing*, Viena, Áustria).

Por fim, os resultados foram discutidos com os parceiros desta tese e estruturados em forma de artigo científico. Detalhes adicionais, resultados e discussão da fase 1 – Estudo metodológico são apresentados no item 6.1 – Artigo 1. Devido ao grande volume de dados produzidos nesta etapa, também foi possível estruturar um manuscrito adicional discutindo a notificação de açúcares e edulcorantes nos alimentos dos bancos de dados. Esse artigo foi submetido ao *International Journal of Food Science and Nutrition* e está disponível no Apêndice A.

5.4 FASE 2 – ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

5.4.1 Caracterização do estudo de revisão sistemática e metanálise

Com o intuito de identificar se os formatos de rotulagem de açúcares em alimentos industrializados influenciam a compreensão sobre os açúcares e as escolhas alimentares de adultos, foi realizada uma revisão sistemática com metanálise, estudo do tipo secundário, bibliográfico, descritivo e analítico (HOCHMAN et al., 2005; GIL, 2010).

Os estudos secundários utilizam a literatura já existente sobre estudos primários anteriores para selecionar evidências, procurando estabelecer conclusões a partir desses

estudos. Incluem as revisões narrativas e as revisões sistemáticas da literatura com e sem metanálise (HOCHMAN et al., 2005).

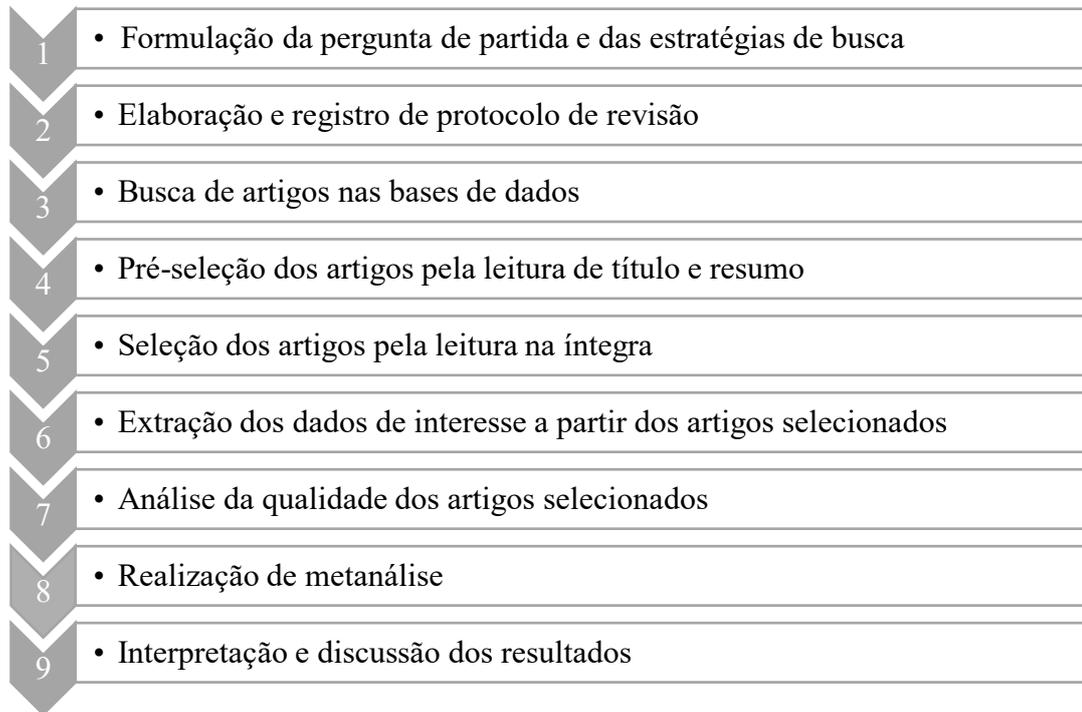
As revisões sistemáticas podem ser definidas como revisões de literatura elaboradas por meio de estratégias científicas que limitam o viés no agrupamento sistemático, na avaliação crítica e na síntese dos estudos relevantes encontrados sobre um tema específico. Para tanto, a metodologia deve ser claramente definida e explicitada, incluindo a descrição detalhada da estratégia de identificação de estudos, dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos, da análise de qualidade dos estudos incluídos, das variáveis a serem consideradas e da extração de dados (SACKETT; SPITZER, 1996; COUTINHO; BRAGA, 2009; DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO; TAKAHASHI; BERTOLOZZI, 2011; HIGGINS; GREEN, 2011).

A revisão sistemática proposta seguiu as recomendações dos guias do Centro *Cochrane* (HIGGINS; GREEN, 2011) e do *Preferred Reporting Items For Systematic Review and Meta-analysis* – PRISMA (MOHER et al., 2015). O protocolo desta revisão foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o nº CRD42018081222 (ANEXO A).

5.4.2 Etapas do estudo de revisão sistemática e metanálise

A fim de atingir os objetivos propostos para a realização do estudo de revisão sistemática com metanálise, esta fase foi desenvolvida seguindo as etapas apresentadas na Figura 12.

Figura 12 - Etapas para o desenvolvimento do estudo de revisão sistemática e metanálise (fase 2).



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

5 5.4.3 Pergunta norteadora e objetivos do estudo de revisão sistemática e metanálise

A pergunta norteadora da revisão sistemática foi “Qual a influência de formatos de rotulagem de açúcares em alimentos industrializados na compreensão sobre os açúcares e nas escolhas alimentares de adultos?”. Os objetivos da revisão foram:

Objetivo geral:

- 10 - Identificar se os formatos de rotulagem de açúcares em alimentos industrializados influenciam a compreensão sobre os açúcares nos rótulos de alimentos industrializados e escolhas alimentares de adultos.

Objetivos específicos:

- 15 - Identificar os formatos de rotulagem de açúcares em alimentos industrializados utilizados em pesquisas científicas;
- Avaliar a qualidade das evidências científicas sobre formatos de rotulagem de açúcares e os desfechos avaliados.
- Avaliar se a influência da disponibilização de informações de açúcares em rótulos de alimentos varia conforme tipo de formato de declaração de açúcares.

5.4.4 Busca e critérios de seleção dos estudos primários

Para obtenção dos estudos primários que compuseram a amostra da revisão, foi definida estratégia de busca com unitermos que contemplassem a pergunta norteadora deste estudo, divididos em três grupos. Os grupos de unitermos envolveram palavras relacionadas a (G1) açúcares, (G2) rotulagem de alimentos e (G3) compreensão e escolhas alimentares. A Tabela complementar S2 do artigo proveniente do estudo de revisão sistemática e metanálise (item 6.2) apresenta a lista completa dos unitermos utilizados. As buscas de artigos ocorreram nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *PubMed*, *CAB Abstracts*, *SciELO* e *The Cochrane Library*, em fevereiro de 2020. Estudos que avaliaram a disponibilização de informações sobre a presença ou a quantidade de açúcar em alimentos embalados em associação a desfechos relacionadas à compreensão dos açúcares nos rótulos pelos participantes ou à influência nas escolhas alimentares foram considerados. Os demais critérios de seleção dos artigos são apresentados no Quadro 11.

15 Quadro 11 - Critérios de seleção dos estudos primários que compuseram a amostra da revisão sistemática e metanálise.

Critério	Descrição
Desenho do estudo	- Estudos experimentais randomizados - Estudos quase-experimentais (antes e depois ou <i>crossover</i>)
Local	- Ambiente real (ex. supermercado real) - Ambiente controlado (ex. supermercado simulado) - Pesquisas do tipo <i>survey</i> (ex. alimentos apresentados em uma tela de computador ou pesquisa em papel)
População	Consumidores acima de 16 anos
Intervenção	Formatos de rotulagem de informações de açúcares em rótulos de alimentos embalados
Controle	- Sem informação nutricional - Tabela de informação nutricional padrão do país em que o estudo foi conduzido
Desfechos	- Entendimento da presença ou quantidade de açúcares em alimentos industrializados - Conteúdo de açúcares das escolhas alimentares - Seleção de alimentos altos em açúcares
Tipo de estudo	Pesquisas originais revisadas por pares. Revisões, resumos, dissertações e tese e pesquisas qualitativas não foram incluídas
Idioma	Artigos publicados em inglês, português, espanhol ou francês foram incluídos.

FONTE: Elaborado pela autora (2021).

Após realização da busca e identificação dos artigos nas bases de dados, eles foram exportados para o *software* de gerenciamento bibliográfico Endnote® versão X7 (Thomson Reuters; New York, NY) e organizados em pastas. A partir dessa organização, ocorreu a primeira triagem para remoção dos artigos duplicados. Em seguida, os estudos restantes foram inicialmente avaliados por meio de leitura de título e resumo, segundo os critérios de inclusão e exclusão, conforme diretrizes do Centro *Cochrane* (HIGGINS; GREEN, 2011). A seleção e a documentação dos estudos selecionados e excluídos foi realizada por duas pesquisadoras independentes e inconsistências foram discutidas com uma terceira pesquisadora. As listas de referências dos estudos selecionados na primeira triagem foram avaliadas pela técnica *snowball* ou “bola de neve” (GOODMAN, 1961) aplicada a revisões sistemáticas, que consiste em examinar as referências utilizadas pelos estudos selecionados e incluir artigos de interesse que não foram identificados na busca prévia (RIDLEY, 2012).

Após a primeira triagem, ocorreu a avaliação dos estudos na íntegra com nova aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Incertezas também foram discutidas com uma terceira pesquisadora. Todas as inserções ou exclusões foram documentadas com justificativa. Ao final, foram selecionados os artigos que compuseram a amostra da revisão sistemática.

5.4.5 Coleta, tratamento e análise dos dados do estudo revisão sistemática e metanálise

Os dados utilizados na revisão sistemática e metanálise foram oriundos de cada estudo individual selecionado. Informações dos estudos referentes à autoria, país, ano, desenho, participantes, intervenção, desfecho e principais resultados foram extraídas e registradas em formulário criado no *Microsoft Excel 2016*®. Este formulário foi desenvolvido e testado antes de sua utilização para garantir que todas as informações necessárias fossem coletadas. Os dados foram extraídos pela pesquisadora principal e conferidos por uma segunda pesquisadora, que fez complementações quando necessário, conforme recomendações do *Centre for Reviews and Dissemination* da *University of York* (CRD, 2009) para garantir a acurácia e uniformidade. Quando um estudo não apresentava todas as informações necessárias para sua inserção na revisão, os autores do estudo foram contactados via e-mail.

Em seguida, foi realizada a avaliação da qualidade dos estudos selecionados utilizando a Ferramenta de Avaliação da Qualidade de Estudos Quantitativos do *Effective Public Health Practice Project* (EPHPP) que categoriza os estudos em qualidade forte, moderada e fraca (NATIONAL COLLABORATING CENTRE FOR METHODS AND TOOLS, 2008).

Houve a análise descritiva das características dos estudos selecionados e meta-análises dos efeitos dos desfechos segundo o tipo de intervenção. Para a metanálise, foi utilizado o software Review Manager 5.3 (RevMan; Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Colaboração), considerando resultados com $p < 0,05$ como significativos. Os resultados dos estudos foram

5 agrupados de acordo com o tipo de rotulagem de açúcar testado. Quando os dados foram reportados como variáveis contínuas, o método de variância inversa para efeitos aleatórios foi utilizado e os dados apresentados como diferença média (ou diferença média padronizada) com intervalo de confiança de 95%. Quando os dados foram reportados como variáveis categóricas, o tamanho do efeito agrupado foi avaliado usando o modelo de Matel-Haenszel para efeitos

10 aleatórios e apresentado como Odds Ratio (OR) com intervalo de confiança de 95%. Análises de subgrupo foram realizadas considerando o tipo de controle utilizado nos estudos (sem informações do rótulo / tabela de informação nutricional padrão) e o local (ambiente real, simulado ou pesquisa do tipo *survey*) para o desfecho de escolhas alimentares. Por fim, a heterogeneidade dos estudos foi avaliada considerando a estatística de I^2 . Estudos com

15 heterogeneidade superior a 80% não foram incluídos nas meta-análises. Resultados foram apresentados como *forest plots*. Todas as análises seguiram as recomendações das diretrizes do *Centro Cochrane* (HIGGINS; GREEN, 2011).

Por fim, os resultados foram discutidos com os parceiros desta tese e estruturados em forma de artigo científico. Detalhes adicionais, resultados e discussão da fase 2 – Estudo de

20 revisão sistemática e metanálise são apresentados no item 6.2 – Artigo 2.

5.5 FASE 3 – ESTUDO DE MÉTODOS MISTOS

Após a realização das fases 1 e 2 da tese, os resultados subsidiaram a construção da fase 3, que foi conduzida por meio da abordagem de métodos mistos. Pesquisas com métodos mistos reúnem dados de fontes qualitativas e quantitativas de forma complementar para responder uma

25 questão de pesquisa em comum (CRESWELL; CLARK, 2011). As pesquisas de métodos mistos apresentam diversas vantagens como a possibilidade de triangulação dos resultados com métodos distintos, a complementariedade dos dados e o entendimento de um problema sob diferentes óticas (HESSE-BIBER, 2010).

No caso da fase 3 da tese, a pesquisa de métodos mistos envolveu uma primeira etapa

30 qualitativa com a condução de grupos focais, seguida de uma segunda etapa quantitativa com a realização de um ensaio controlado randomizado. Essa abordagem foi utilizada para que os resultados da primeira etapa (qualitativa) ajudassem no desenvolvimento do instrumento de

coleta da segunda etapa (quantitativa). Tal forma de abordagem de métodos mistos é chamada de estratégia sequencial exploratória (CRESWELL; CLARK, 2011). As etapas qualitativa e quantitativa são detalhadas a seguir.

5.5.1 Parte 1: Estudo qualitativo

5 5.5.1.1 *Caracterização do estudo qualitativo*

Esta etapa consistiu em um estudo qualitativo exploratório para investigar a percepção de consumidores adultos brasileiros sobre os conceitos de açúcares, os formatos de rotulagem de alimentos e o uso dessas informações nas escolhas alimentares.

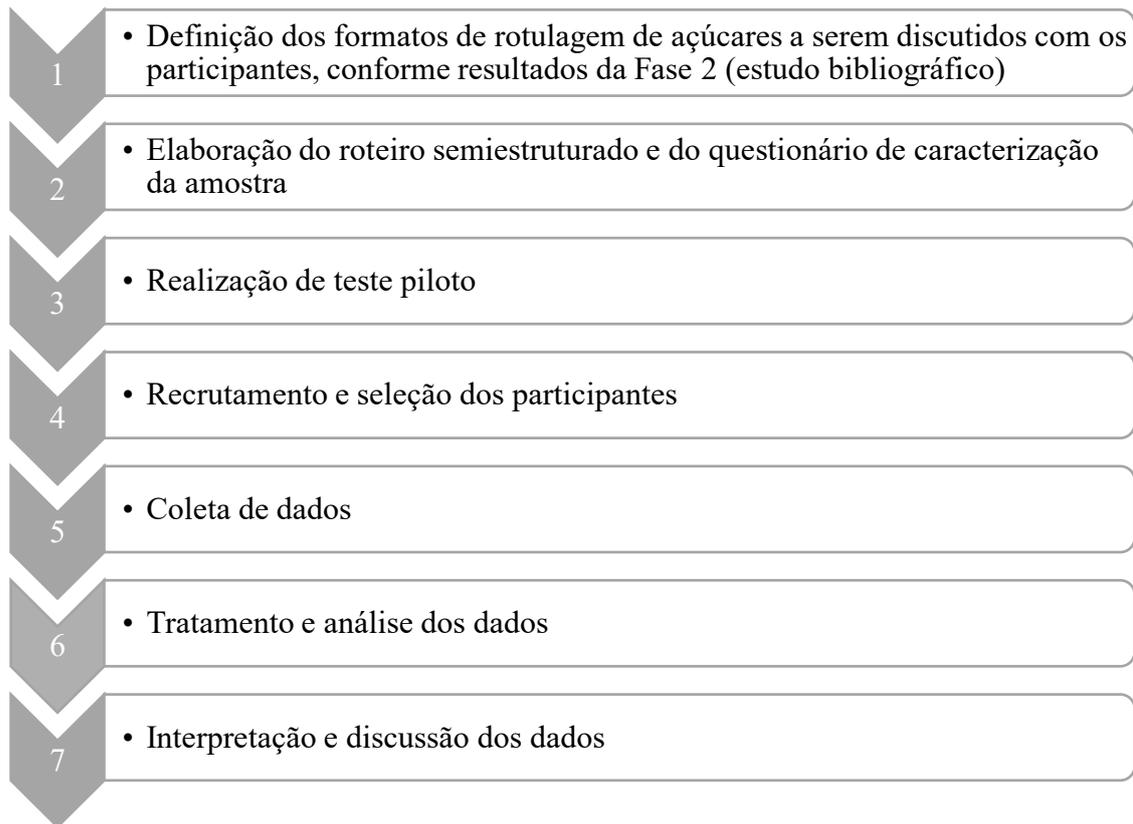
10 Estudos de natureza exploratória caracterizam-se como estudo preliminar de um assunto relativamente novo ou pouco investigado. É aplicado quando se objetiva conhecer as variáveis com relação ao modo como se apresentam, seus significados e como se inserem na realidade. A principal aplicação do estudo exploratório consiste no conhecimento do repertório popular de respostas referentes a conhecimento, crença, opinião, atitude, valores ou conduta da população estudada (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995). Segundo Godoy (1995), a pesquisa
15 qualitativa é a mais indicada quando o objeto de estudo é pouco conhecido e utiliza-se a abordagem exploratória, o que justifica sua aplicação, já que estudos investigando a percepção de consumidores sobre açúcares e rotulagem não foram encontrados.

Para a coleta de dados foi utilizada a técnica de grupos focais, que são considerados uma variante das entrevistas individuais (MAYS; POPE, 1995; FLICK, 2009). A técnica foi
20 escolhida por valorizar os participantes e as suas percepções e por ser capaz de alcançar aspectos de comportamento, atitudes e interações. Além disso, busca compreender fenômenos em contextos específicos e não controlados (FLICK, 2009) e objetiva ainda responder perguntas sobre o que, como ou por que escolher determinados alimentos (GREEN; THOROGOOD, 2004).

25 5.5.1.2 *Etapas do estudo qualitativo*

As etapas que compuseram o estudo qualitativo são descritas na Figura 13.

Figura 13 - Etapas para o desenvolvimento do estudo qualitativo (etapa 1, fase 3).



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

5.5.1.3 Local, população e obtenção da amostra do estudo qualitativo

5 Para a realização do estudo qualitativo foi utilizada amostra por conveniência (TORRES; MAGNANINI; LUIZ, 2009). A amostragem na pesquisa qualitativa não se baseia em critério numérico para garantir a representatividade e sim em quais indivíduos têm a vinculação mais significativa com o problema a ser investigado (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2016). Desta forma, optou-se por uma amostra de conveniência de adultos jovens
10 (18-33 anos); público-alvo reconhecido pelo elevado consumo de açúcares de adição (FERNANDES et al., 2016; BERNARDO et al., 2017).

Cada grupo focal foi planejado para acomodar no mínimo 4 e no máximo 12 indivíduos (FLICK, 2009; KRUEGER; CASEY, 2009), possibilitando que todos tivessem a oportunidade de compartilhar seus pensamentos e opiniões e garantindo a diversidade de opiniões
15 (KRUEGER; CASEY, 2009). O número de grupos focais foi definido por meio da saturação de ideias, ou seja, até que um leque de ideias que se repetem fosse concebido, sem o surgimento de novas informações (KRUEGER; CASEY, 2009).

A seleção do local do estudo foi intencional, com o intuito de viabilizar a coleta de dados. Consumidores adultos residentes na Região Metropolitana da Grande Florianópolis que não estivessem diretamente relacionados com o estudo ou com a área de nutrição foram convidados a participar. Para o recrutamento dos participantes foram elaborados cartazes (5 impressos e digitais) contendo, além de informações básicas de contato, o endereço de um *link* e QR code que os encaminhou para a apresentação breve da pesquisa e para o preenchimento de informações de contato via Formulário Google®. Os cartazes foram afixados no campus sede da UFSC, bem como divulgados em mídias sociais e no site do grupo de pesquisa. Conforme ocorreu o recrutamento, também foi solicitado aos participantes que divulgassem o (10 estudo para conhecidos sem mencionar o conteúdo da discussão, estimulando o recrutamento pela técnica de *snowball* ou “bola de neve” (GOODMAN, 1961).

Como critérios de inclusão, os participantes deveriam: ser adultos (maiores de 18 anos), moradores da Região Metropolitana da Grande Florianópolis (SANTA CATARINA, 2014), aceitar participar do estudo, assinando digitalmente o Termo de Consentimento Livre e (15 Esclarecido – TCLE (APÊNDICE B), ter respondido todo o formulário *online* e comparecer presencialmente no dia da realização dos grupos focais. Como critérios de exclusão, os participantes não poderiam: estar envolvidos com o estudo ou ter formação em Nutrição. Os participantes foram contatados (via e-mail e telefone) para verificação da disponibilidade de dia e horário para participarem do encontro presencial.

20 5.5.1.4 Definição dos formatos de rotulagem de açúcares discutidos nos grupos focais

Com base nos resultados obtidos na fase 2 (estudo de revisão sistemática e metanálise), no Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional de 2018 publicado pela ANVISA (BRASIL, 2018a) e nas experiências regulamentares de outros países quanto à rotulagem de alimentos, foram escolhidos quatro formatos de rotulagem de (25 alimentos para informações de açúcares para serem discutidos inicialmente nos grupos focais (Figura 14).

O formato 1 diz respeito ao do atual cenário de rotulagem de alimentos no Brasil (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003a; 2003b), em que não há informações sobre os açúcares na tabela de informação nutricional e que a lista de ingredientes descreve todos os ingredientes de (30 forma decrescente de proporção sem agrupamento de ingredientes semelhantes. Não há presença de rotulagem nutricional frontal no formato 1. O formato 2 incluiu a apresentação do conteúdo de açúcares totais e de açúcares de adição na tabela de informação nutricional,

conforme no relatório publicado pela ANVISA em 2018 (BRASIL, 2018a) e aprovado na legislação dos EUA (FDA, 2016). O formato 2 ainda contou com o agrupamento dos componentes que eram açúcares de adição na lista de ingredientes, segundo modelo aprovado no Canadá (CANADA, 2018). Não houve inclusão de rotulagem nutricional frontal no formato 2. O formato 3 continha as mesmas informações do formato 2 além de um alerta nutricional frontal no formato de octógono preto indicando que o alimento era “alto em açúcar”. O formato 2 foi aprovado em países da América Latina (CHILE, 2015; PERU, 2016; URUGUAY, 2018). O formato 4 continha as mesmas informações do formato 2, além de um alerta nutricional frontal no formato de retângulo preto com a mensagem “ALERTA: alimentos com açúcares de adição contribuem para obesidade, diabetes e cárie”. O formato 4 foi escolhido por apresentar resultados positivos durante realização do estudo de revisão sistemática e metanálise (fase 2). Como esta etapa da tese foi realizada em 2018, previamente à publicação da consulta pública de rotulagem de alimentos no Brasil (BRASIL, 2019), bem como das novas regras de rotulagem de alimentos aprovadas (BRASIL, 2020a), não foram testados modelos de lupa durante os grupos focais.

Os formatos foram utilizados em rótulos reais de biscoito doce de marca conhecida no Brasil. Foram confeccionados adesivos com as mudanças na tabela de informação nutricional, na lista de ingredientes e para os alertas frontais. Os adesivos para a tabela de informação nutricional e para a lista de ingredientes foram impressos conforme o tamanho original do rótulo do biscoito. O tamanho dos adesivos para os alertas frontais em formato de octógono seguiu as regras estabelecidas pela legislação do Chile (CHILE, 2015) e os alertas frontais retangulares foram impressos em tamanho semelhante. Os adesivos foram afixados nas embalagens dos biscoitos em posição semelhante conforme sua categoria (tabela de informação nutricional, lista de ingredientes ou alerta frontal). Como foram utilizadas embalagens reais, outras informações nutricionais presentes nos rótulos (como alegações nutricionais) também estavam presentes e não foram retiradas para simular um rótulo mais real possível, embora as discussões tenham sido encorajadas apenas para as informações dos açúcares.

Figura 14 - Formatos de rotulagem de açúcares utilizados nas discussões dos grupos focais.

FORMATO 1



Quantidade por porção	%VD(*)	Quantidade por porção
Valor energético	113 kcal = 475 kJ	6
Carboidratos	17 g	6
Proteínas	1,9 g	3
Gorduras totais, das quais	4,0 g	7
Gorduras saturadas	0,6 g	3
Gorduras trans	0 g	**
		Gorduras monoinsaturadas
		Gorduras poli-insaturadas
		Colesterol
		Fibra alimentar
		Sódio
		Cálcio

Ing: cereais 62% [farinha de trigo enriquecida com ferro, ácido fólico e vitaminas B3, B2 e B1, cereais integrais 39% (farinha de trigo integral, aveia em flocos, farinha de cevada e farinha de centeio)], açúcar, óleo vegetal, mel, gotas de cacau, açúcar invertido, maltodextrina, carbonato de cálcio, sal, leite em pó desnatado, vitaminas: vit. D e vit. E, fermentos químicos: bicarbonato de sódio e fosfato monocálcico, aromatizantes.

FORMATO 3



Tabela de informação nutricional e lista de ingredientes iguais ao formato 2

FORMATO 2



Quantidade por porção	%VD(*)	Quantidade por po
Valor energético	113 kcal = 475 kJ	6
Carboidratos, dos quais	17 g	6
Açúcares totais	8 g	**
Açúcares de adição	7,6 g	16
Proteínas	1,9 g	3
Gorduras totais, das quais	4,0 g	7
Gorduras saturadas	0,6 g	3
		Gorduras monoinsa
		Gorduras poli-insal
		Colesterol
		Fibra alimentar
		Sódio
		Cálcio

Ing: cereais 62% [farinha de trigo enriquecida com ferro, ácido fólico e vitaminas B3, B2 e B1, cereais integrais 39% (farinha de trigo integral, aveia em flocos, farinha de cevada e farinha de centeio)] • açúcares (açúcar, mel, açúcar invertido, maltodextrina) • óleo vegetal • gotas de cacau • carbonato de cálcio • sal • leite em pó desnatado • vitaminas: vit. D e vit. E • fermentos químicos: bicarbonato de sódio e fosfato monocálcico • aromatizantes.

FORMATO 4



Tabela de informação nutricional e lista de ingredientes iguais ao formato 2

FONTE: Elaborado pela autora (2021).

5.5.1.5 Coleta, tratamento e análise dos dados do estudo qualitativo

Os grupos focais foram conduzidos no Laboratório de Estudos Qualitativos em Alimentação e Nutrição do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da UFSC. O local de coleta foi escolhido por ter sido projetado para a utilização da técnica de grupos focais, contendo
5 as características desejáveis de ser acessível e silencioso, ter cadeiras confortáveis em volta de uma mesa elíptica, que favorece a interação dos participantes, bem como contar com sistema de gravação de som e vídeo.

Ao chegarem para participação presencial, os participantes preencheram um formulário para de caracterização da amostra (idade, sexo, nível educacional, entre outros). Antes de iniciar
10 o grupo focal, os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos do estudo, lembrados de que os dados eram sigilosos e identificados com crachá contendo número e nome. Os grupos focais foram conduzidos por uma moderadora (autora desta tese) com a ajuda de dois observadores (estudante de graduação e pós-graduação em Nutrição). A atividade se iniciou com uma breve explanação sobre a dinâmica do grupo focal pela moderadora, seguida da
15 autoapresentação de cada participante. Foi utilizado um roteiro semiestruturado desenvolvido a partir de discussões com os parceiros desta tese a fim de guiar e moderar os grupos focais (APÊNDICE C).

A elaboração do roteiro semiestruturado foi realizada de acordo com as etapas propostas por Krueger e Casey (2009), visando a padronização das perguntas, porém com flexibilidade
20 às respostas dos participantes. As perguntas foram formuladas de forma aberta, curta e simples, tentando fazer em linguagem de fácil compreensão. Também foram inseridos alguns estímulos para gerar discussão entre as perguntas (ex. “por quê”, “como”, “fale mais sobre”). As perguntas incluíram questões relacionadas ao entendimento dos conceitos de açúcares, percepções sobre formatos de rotulagem de alimentos bem como uso dessas informações para escolhas
25 alimentares. Os formatos de rotulagem de açúcares foram apresentados, um de cada vez, para os participantes. Foi dado tempo para que os participantes analisassem os rótulos e questões sobre eles foram discutidas.

Foi realizado um teste piloto da dinâmica do grupo focal seguindo os procedimentos supracitados para avaliar a clareza e a adequação das perguntas do roteiro semiestruturado, bem
30 como a operacionalização dos grupos focais. Não houve alterações no roteiro ou na dinâmica dos grupos focais após o teste piloto e, por esse motivo, os dados do grupo piloto foram incorporados nas análises. Os dados coletados foram gravados com gravador digital e

posteriormente transcritos *verbatim* para análises. A transcrição do áudio ocorreu com auxílio do programa *Speechnotes*. Os dados textuais foram inseridos no programa MAXQDA (VERBI GmbH, Pty Ltd) para auxiliar na organização e análise dos resultados. Os dados foram analisados por meio da técnica de análise temática, conforme recomendações de Braun e Clarke (BRAUN; CLARKE, 2006; BRAUN; CLARKE, 2012; CLARKE; BRAUN, 2018; BRAUN et al., 2019). A pesquisadora principal fez a codificação dos dados. Para aumentar a confiabilidade dos dados, uma segunda pesquisadora realizou a codificação de parte dos dados. Além disso, discussões com os parceiros desta tese foram realizadas para conferência dos códigos e dos temas.

Por fim, os dados foram interpretados e sumarizados e serviram de subsídio para elaboração do estudo quantitativo descrito a seguir. Detalhes adicionais, resultados e discussão da parte qualitativa da fase 3 – estudo de métodos mistos são apresentados no item 6.3 – Artigo 3. Devido ao volume de dados produzidos nesta etapa, também foi possível estruturar um manuscrito adicional discutindo as percepções dos consumidores sobre os tipos de açúcares, recomendações de consumo e efeitos à saúde. Esse artigo fez parte do trabalho de conclusão de curso da estudante de Nutrição da UFSC Isabela Paz Santana, supervisionado pela Prof. Rossana Pacheco da Costa Proença. O manuscrito foi submetido ao periódico *British Food Journal* e está disponível no Apêndice D.

5.5.2 Parte 1: Estudo quantitativo

5.5.2.1 Caracterização do estudo quantitativo

Esta etapa teve como objetivo geral testar diferentes formatos de rotulagem de açúcares para alimentos industrializados quanto ao entendimento das informações de açúcares por consumidores brasileiros e seu uso nas escolhas alimentares. Para tal, foi realizado estudo quantitativo e experimental *online* do tipo Ensaio Controlado Randomizado (ECR) duplo cego com cinco braços. O método ensaio controlado randomizado é considerado padrão de referência dentre os métodos de pesquisa (PEREIRA, 2008). Por ser um estudo quantitativo, pode-se mensurar e testar hipóteses, considerando a relevância dos problemas abordados, as limitações e os métodos ampliados e generalizados (MINAYO; SANCHES, 1993).

As hipóteses testadas neste estudo foram:

H0 - Não há influência da rotulagem de açúcares no entendimento das informações de açúcares em rótulos e nas escolhas alimentares de consumidores adultos

H1a – A rotulagem de açúcares influencia o entendimento das informações de açúcares em rótulos, mas não influencia as escolhas alimentares de consumidores adultos

H1b – A rotulagem de açúcares não influencia o entendimento das informações de açúcares em rótulos, mas influencia as escolhas alimentares de consumidores adultos

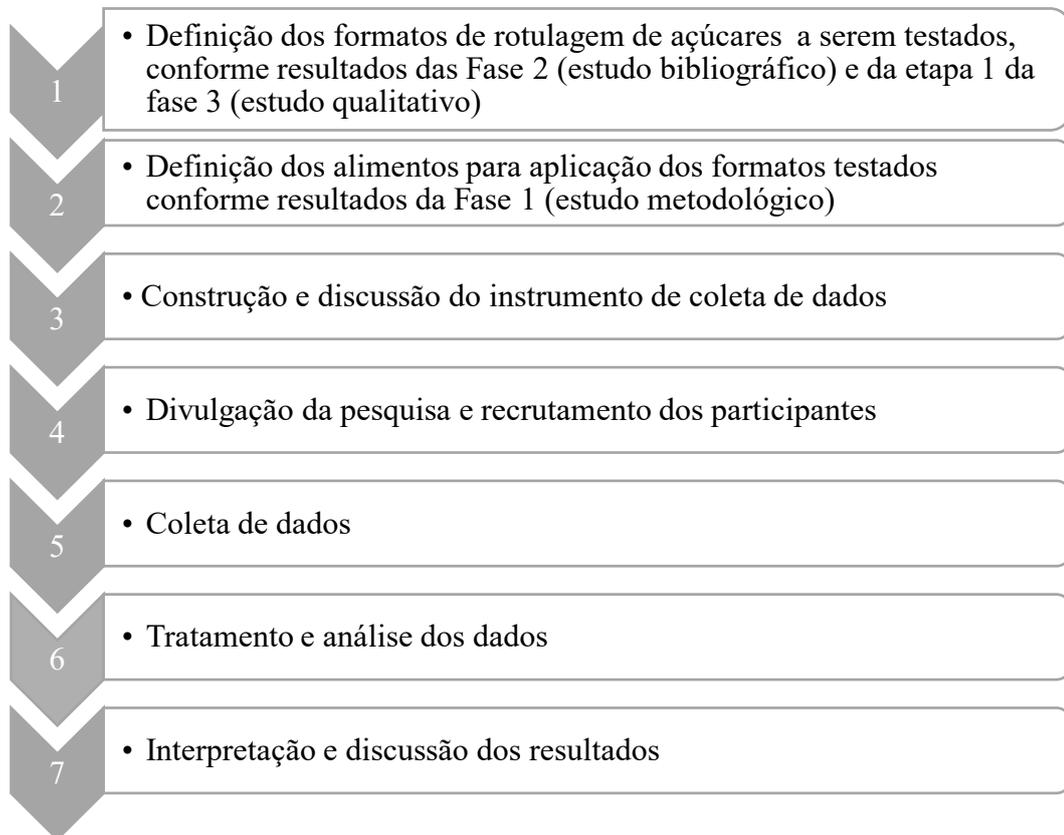
5 H1c – A rotulagem de açúcares influencia tanto o entendimento das informações de açúcares em rótulos quanto as escolhas alimentares de consumidores adultos

5.5.2.2 Etapas do estudo quantitativo

A fim de atingir os objetivos propostos para a realização do estudo quantitativo, as etapas expostas na Figura 15 foram realizadas.

10

Figura 15 - Etapas para o desenvolvimento do estudo quantitativo (etapa 2, fase 3).



FONTE: Elaborado pela autora (2021).

5.5.2.3 Local, população e obtenção da amostra do estudo quantitativo

15

O estudo foi realizado de forma *online* com consumidores adultos brasileiros de todas as regiões do Brasil. O tamanho da amostra foi calculado assumindo um valor de alfa de 0,05,

poder do estudo de 0,80 e considerando resultados de estudo prévio (ARES et al. 2018) para proporção de resultados favoráveis (SCHULZ; GRIMES et al., 2005; MIOT, 2011). Estimou-se uma amostra de 199 participantes por braço do estudo mais 20% para eventuais perdas, totalizando 1,194 participantes.

5 Um *link* para acesso à plataforma Qualtrics®, onde foi hospedada a pesquisa, foi gerado e compartilhado com potenciais participantes. Para a divulgação do estudo e recrutamento dos participantes, foi elaborado cartaz digital explicando os objetivos do estudo e os pré-requisitos para participação. Esse cartaz foi divulgado, via e-mail, a universidades federais do Brasil, Ministério da Saúde (ANVISA e Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição), entidades
10 sociais, órgãos de representação de classes, fóruns de pesquisa, entre outros (ex. Instituto de Defesa do Consumidor, conselhos profissionais regionais, grupos de e-mails de professores). O estudo também foi divulgado no site do grupo de pesquisa (NUPPRE), bem como nas mídias sociais dos pesquisadores e grupo de pesquisa. Conforme houve participação das pessoas, foi solicitado aos participantes que convidassem seus familiares e amigos para também
15 responderem o questionário *online* porém sem mencionar os detalhes da pesquisa, utilizando assim a abordagem de *snowball* ou “bola de neve” para recrutamento (GOODMAN, 1961).

Os critérios de inclusão no estudo foram: ser adulto (18 anos completos ou mais), de nacionalidade brasileira e/ou morar no Brasil, aceitar participar do estudo preenchendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido *online* (APÊNDICE E) e ter acesso a um computador ou
20 *tablet* com acesso à internet. Os critérios de exclusão do estudo foram: participantes que não completaram as tarefas de intervenção da pesquisa e aqueles que indicaram não comprar os alimentos testados em uma das perguntas do questionário *online*.

5.5.2.4 Definição dos formatos de rotulagem de açúcares testados

Com base nos resultados obtidos na fase 2 (estudo de revisão sistemática e metanálise),
25 no Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional de 2018 publicado pela ANVISA (BRASIL, 2018a), na consulta pública sobre rotulagem de alimentos realizada em 2019 pela ANVISA e nas experiências regulamentares de outros países quanto à rotulagem de alimentos, foram testados cinco formatos de rotulagem de alimentos para informações de açúcares no ensaio controlado randomizado. Todos os formatos tinham a
30 mesma forma de apresentação da lista de ingredientes, qual seja, conforme as a legislação de rotulagem de alimentos em vigor no Brasil (BRASIL, 2002) – sem agrupamento dos ingredientes que são açúcares. As variações nos formatos de rotulagem de açúcares testados

incluíram mudanças na apresentação da tabela de informação nutricional bem como na presença e tipo de rotulagem nutricional frontal para açúcares, conforme apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 – Formatos de rotulagem de açúcares utilizados testados no ensaio controlado randomizado.

5

Formatos		Descrição
(1) Tabela de informação nutricional sem açúcares – controle	Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades
		Qnt. por porção
		%DV
	Energia	135 kcal
	Carboidratos	20,4 g
	Proteínas	2,3 g
	Gorduras totais	4,8 g
	Gorduras saturadas	0,7 g
	Gorduras trans	0 g
	Fibras	1,3 g
Sódio	63,6 mg	
		Características: tabela de informação nutricional sem a declaração do conteúdo de açúcares. Sem presença de rotulagem nutricional frontal.
		Fonte: Atual cenário de rotulagem de alimentos no Brasil (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003b).
(2) Tabela de informação nutricional com açúcares	Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades
		Qnt. por porção
		%DV
	Energia	135 kcal
	Carboidratos	20,4 g
	Açúcares totais	7,7 g
	Açúcares de adição	7,7 g
	Proteínas	2,3 g
	Gorduras totais	4,8 g
	Gorduras saturadas	0,7 g
Gorduras trans	0 g	
Fibras	1,3 g	
Sódio	63,6 mg	
		Características: tabela de informação nutricional com declaração do conteúdo de açúcares totais e de adição. Sem presença de rotulagem nutricional frontal.
		Fonte: Recomendado pelos participantes durante os grupos focais (fase 3, etapa 1) e presente na consulta pública para mudança na rotulagem de alimentos no Brasil (BRASIL, 2019).
(3) Tabela de informação nutricional com açúcares + Texto	Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades
		Qnt. por porção
		%DV
	Energia	135 kcal
	Carboidratos	20,4 g
	Açúcares totais	7,7 g
	Açúcares de adição	7,7 g (alto em)
	Proteínas	2,3 g
	Gorduras totais	4,8 g
	Gorduras saturadas	0,7 g
Gorduras trans	0 g	
Fibras	1,3 g	
Sódio	63,6 mg	
		Características: tabela de informação nutricional com declaração do conteúdo de açúcares totais e de adição. Presença de texto interpretativo (alto em) ao lado do conteúdo de açúcares de adição. Sem presença de rotulagem nutricional frontal.
		Fonte: Recomendado pelos participantes durante os grupos focais (fase 3, etapa 1).
(4) Tabela de informação nutricional com açúcares + Alerta nutricional frontal de octógono	Mesma Tabela formato 2 +	
		
		Características: tabela de informação nutricional com declaração do conteúdo de açúcares totais e de adição. Alerta frontal para açúcares em formato de octógono.
		Fonte: Recomendado pelos participantes durante os grupos focais (fase 3, etapa 1), presente no relatório de impacto publicado pela ANVISA (BRASIL, 2018a) e aprovado em outros países da América Latina (CHILE, 2015; PERU, 2016; URUGUAY, 2018)
(5) Tabela de informação nutricional com açúcares + Alerta nutricional frontal de lupa	Mesma Tabela formato 2 +	
		
		Características: tabela de informação nutricional com declaração do conteúdo de açúcares totais e de adição. Alerta frontal para açúcares adicionados em formato de lupa.
		Fonte: Tabela recomendada pelos participantes durante os grupos focais (fase 3, etapa 1) e lupa presente na consulta pública para mudança na rotulagem de alimentos no Brasil (BRASIL, 2019).

FONTE: Elaborado pela autora (2021).

O formato 1, assim como no estudo qualitativo, diz respeito ao o atual cenário de rotulagem de alimentos no Brasil (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003a), em que não há informações sobre os açúcares na tabela de informação nutricional nem obrigatoriedade de inclusão de alerta frontal. Esse formato foi utilizado como grupo controle. O formato 2 incluiu a apresentação do conteúdo de açúcares totais e de açúcares de adição na tabela de informação nutricional, conforme publicado na consulta pública de rotulagem de alimentos da ANVISA (BRASIL, 2019) e aprovado na legislação dos EUA (FDA, 2016). O formato 2 também foi bem aceito pelos participantes da pesquisa qualitativa. O formato 3 incluiu as mesmas informações do formato 2 mais um texto interpretativo (alto em) ao lado do conteúdo de açúcares de adição. Esse formato foi recomendado pelos participantes do estudo qualitativo. O formato 4 continha as mesmas informações do formato 2 além de um alerta nutricional frontal no formato de octógono preto indicando que o alimento era “alto em açúcar”. Esse formato foi aprovado em países da América Latina (CHILE, 2015; PERU, 2016; URUGUAY, 2018) e estava presente no Relatório de Impacto publicado pela ANVISA (BRASIL, 2018a). O formato 5 continha as mesmas informações do formato 2 além de um alerta nutricional frontal no formato de lupa indicando que o alimento era “alto em açúcares adicionados”. Esse formato estava presente na consulta pública publicada pela ANVISA em 2019 (BRASIL, 2019) e se assemelha ao formato em discussão no Canadá (CANADA, 2018).

Como esta etapa da tese foi realizada em maio de 2020, previamente à publicação das novas regras de rotulagem de alimentos aprovadas no Brasil em outubro de 2020 (BRASIL, 2020a), o modelo de lupa testado diferente um pouco do aprovado na RDC n° 429/2020.

Os formatos foram utilizados em rótulos reais de três categorias de alimentos: biscoitos doces, barra de cereais e iogurtes. Essas categorias de alimentos foram escolhidas por três motivos. O primeiro é que são categorias de alimentos frequentemente disponíveis em supermercados e com elevado conteúdo de açúcares de adição, conforme os resultados da aplicação do método adaptado descrito no estudo metodológico – fase 1 (resultados no item 6.1). Segundo, ainda com base nos dados da fase 1, essas são categorias de alimentos com conteúdo de açúcares que variam conforme o fabricante do produto, o que pode gerar comparações entre produtos durante uma decisão de compras. Finalmente, esses produtos são frequentemente mal interpretados como saudáveis pelos consumidores (DALLACKER; HERTWIG; MATA, 2018).

Três produtos de cada categoria, com diferentes quantidades de açúcares de adição, foram selecionados a partir do banco de dados construído na fase 1 (total de nove produtos).

Dois dos três produtos eram opções com alto teor de açúcar, conforme definido pelos parâmetros estabelecidos pelo Modelo de Perfil de Nutrientes da Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO, 2016), com um produto sendo considerado como alto em açúcar. Para aproximar a tarefa de um cenário de escolha de alimentos em ambiente real, os produtos selecionados para este estudo foram marcas conhecidas oriundas do banco de dados utilizado na fase 1. Todos os produtos da mesma categoria de alimentos tiveram suas informações nutricionais padronizadas para o mesmo tamanho de porção para ajudar os consumidores a compararem os produtos durante as tarefas.

A imagem frontal dos produtos foi fornecida no lado esquerdo da tela de pesquisa com os respectivos formatos de tabela de informação nutricional no lado direito. Para os grupos que visualizaram os formatos de rotulagem frontal de açúcares (formatos 4 e 5), os alertas foram incorporados diretamente na imagem frontal dos produtos, afixados em local semelhante na embalagem. A lista de ingredientes de todos os alimentos também foi fornecida na tela para as cinco condições do rótulo. Os participantes tiveram a opção de ampliar as imagens dos produtos alimentícios durante as tarefas (*zoom in*). Para evitar influenciar indevidamente as percepções dos participantes sobre os produtos, quaisquer outras informações nutricionais ou indicadores de qualidade do alimento foram removidos digitalmente das embalagens. Todos os estímulos utilizados na pesquisa podem ser encontrados na Figura S1 do material suplementar do Artigo 3 (Apêndice F).

5.5.2.5 Instrumento de coleta de dados do estudo quantitativo

Foi desenvolvido um questionário para a coleta de dados. A construção desse questionário envolveu a realização de oficinas de discussão com especialistas visando a adequação do conteúdo, a praticidade de aplicação, a pertinência das questões e a relação com os objetivos do estudo. Nove especialistas participaram das oficinas de discussão. Eles foram selecionados por conveniência considerando os seguintes critérios de inclusão: a) ter experiência em discussões sobre rotulagem de alimentos, com publicações na temática; b) ter experiência empírica em coleta de dados com adultos sobre escolha ou consumo alimentar; c) ter interesse e disponibilidade em participar do estudo. Os especialistas eram pesquisadores do grupo de pesquisa (NUPPRE) no qual a doutoranda está inserida no Brasil e pesquisadores do instituto australiano no qual a doutoranda realizou estágio de doutorado sanduíche.

Após algumas discussões iniciais com os especialistas, foi realizado um painel de desenvolvimento de consenso para discussão da versão final do questionário. O painel de

desenvolvimento de consenso consiste em uma reunião que envolve a discussão guiada entre um grupo de especialistas, previamente munidos da síntese da literatura do tema em questão. Essa técnica viabiliza as trocas de ideias e o confronto entre opiniões divergentes, resultando em debate sobre o tema escolhido (SOUZA; SILVA; HARTZ, 2005; BOURRÉE; MICHEL; 5 SALMI, 2008). Foi estabelecido como critério de consenso, um acordo de concordância de 80% entre participantes para cada item do questionário (NAIR; AGGARWAL; KHANNA, 2011).

Após a definição de consenso quanto aos itens do questionário, a versão final do instrumento foi estabelecida contendo quatro seções:

1) *Introdução sobre o estudo e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)*:
10 para participar do estudo, cada participante teve que preencher e concordar com as condições ao aceitar o TCLE. Nesta seção também foi apresentada breve a contextualização do estudo e de seus objetivos.

2) *Questões sociodemográficas e comportamentais*: os participantes tiveram que preencher informações sobre sexo, idade, escolaridade, região de residência, peso e altura
15 autorreferidos e presença de restrições dietéticas. Os participantes também foram solicitados a indicar em uma escala tipo Likert de 7 pontos o quanto eles refletiam sobre saúde e o conhecimento deles sobre Nutrição. Por fim, os participantes responderam sobre a frequência de compra dos alimentos testados (biscoito doce, barra de cereal e iogurte).

3) *Tarefas da intervenção*: nesta seção os participantes tiveram que realizar duas tarefas
20 conforme os desfechos avaliados: (a) escolha de alimentos e (b) identificação do conteúdo de açúcares dos alimentos. Na primeira tarefa, os participantes foram instruídos a se imaginarem em uma situação de escolha de alimentos em supermercado. Os participantes viram três produtos com diferentes conteúdos de açúcares para cada uma das três categorias avaliadas. A ordem de apresentação dos produtos e das categorias de produtos foi randomizada. Cada
25 participante foi instruído a escolher apenas um dos produtos de cada categoria. Eles também tinham a opção de selecionar “Nenhuma destas opções” caso desejassem. Para os participantes que selecionaram algum dos produtos dentro das três categorias, uma subtarefa era apresentada para que eles selecionassem qual foi o principal motivo daquela escolha de alimento com as opções de reposta: preferência pela marca, sabor e características nutricionais. Na segunda
30 tarefa desta seção, os participantes foram instruídos a avaliarem o conteúdo de açúcares dos mesmos alimentos da tarefa de escolha. Para tal, foi perguntado aos participantes qual alimento, dentre as três opções de cada categoria, eles acreditavam ter o maior conteúdo de açúcares. Por fim, esta seção também contou com uma pergunta sobre se os participantes notaram ou não o

formato de rotulagem da intervenção para a qual eles foram alocados; sobre o quanto o formato influenciou na tarefa de escolha; e quanto o formato facilitou a identificação do conteúdo de açúcares dos produtos na segunda tarefa. As duas perguntas finais foram mensuradas em uma escala tipo Likert de 7 pontos.

- 5 4) *Questões gerais sobre rotulagem de alimentos*: a seção final do questionário incluiu uma questão sobre a frequência do uso de informações nutricionais e lista de ingredientes no dia a dia dos participantes (escala tipo Likert de 5 pontos) e outra questões aberta opcional para que os participantes expressassem sua opinião sobre a temática de rotulagem de alimentos. Adicionalmente, para os participantes que viram uma das quatro intervenções, foi perguntado
- 10 sobre o posicionamento deles quanto à inclusão do formato que eles viram durante a pesquisa nos rótulos de alimentos industrializados comercializados no Brasil em uma futura regulamentação da ANVISA. Quatro opções de resposta foram apresentadas: contra, neutro, à favor e não sei.

O questionário de coleta de dados pode ser encontrado no Apêndice G. As duas

15 primeiras seções do questionário eram iguais para todos os participantes e as seções 3 e 4 eram adaptadas conforme o formato de rotulagem que os participantes foram alocados.

5.5.2.6 *Coleta, tratamento e análise dos dados do estudo quantitativo*

A coleta de dados ocorreu de forma remota uma vez que os participantes responderam à pesquisa *online* em computadores ou tablets com acesso à internet. Após responderem as

20 seções 1 e 2 do questionário, os participantes foram randomizados em um dos cinco braços da intervenção e viram as seções 3 e 4 adaptadas conforme o formato de rotulagem para o qual eles foram randomizados. A randomização foi estratificada por sexo e escolaridade para garantir a homogeneidade entre os braços do estudo. A randomização ocorreu pelo próprio site de hospedagem do questionário *online* (Qualtrics®), que direcionou cada participante a um

25 diferente tipo de formato de forma aleatória, mas considerando a estratificação por sexo e escolaridade.

Os dados obtidos foram exportados para planilhas do Microsoft Office Excel® versão 2016 para tabulação e análises. Os testes de Qui-quadrado e ANOVA *one-way* foram realizados para avaliar o sucesso da randomização dos participantes nos braços do estudo conforme suas

30 variáveis sociodemográficas e comportamentais (idade, sexo, região de residência e educação, IMC, preocupação com a saúde e percepção de autoconhecimento em Nutrição), considerando um nível de significância de $p < 0,05$.

Para o desfecho de entendimento, as proporções de participantes do estudo que acertaram qual produto continha o maior conteúdo de açúcar foram calculadas para cada braço do estudo, por categoria de alimentos e resumidas para todas as categorias (três possíveis acertos). Para o desfecho de escolha alimentar, foram calculadas as proporções de participantes que selecionaram um produto com alto teor de açúcar para cada categoria de produto, bem como as proporções de participantes que selecionaram produtos com alto teor de açúcar para as três categorias de alimentos. Ainda, a proporção de concordância (pontos 5, 6 e 7 da escala Likert) para as questões sobre a influência do formato de rotulagem testado nas escolhas alimentares dos participantes e sobre se o rótulo os auxiliou na identificação dos açúcares foram calculadas e apresentadas por braço da intervenção. O teste de Qui-quadrado com *post hoc* de Bonferroni foi usado para avaliar a relação entre os desfechos avaliados e os formatos de rotulagem testados, considerando o nível de significância corrigido de $p < 0,01$ [$\alpha / n = 0,05 / 5$], conforme sugerido na literatura (JAFARI; ANSARI-POUR, 2019).

Os participantes que selecionaram a opção "Nenhuma dessas opções" durante a tarefa de escolha de alimentos foram removidos da análise de associação e tiveram os resultados apresentados separadamente. Foram realizadas análises de sensibilidade após a exclusão dos participantes que responderam não terem notado o formato de rotulagem testado durante as tarefas de intervenção. Um modelo de regressão logística binária foi usado para testar as diferenças nas razões de chance (*Odds Ratio*) do resultado da tarefa de avaliação do conteúdo de açúcares dos alimentos utilizando as características individuais dos participantes (idade, sexo, educação, IMC e uso de rótulo) como covariáveis. Todas as análises foram conduzidas usando o software STATA / IC versão 13.0 (College Station, TX: StataCorp. 2009).

Por fim, os resultados foram discutidos com os parceiros desta tese e estruturados em forma de artigo científico. Detalhes adicionais, resultados e discussão da parte quantitativa da fase 3 – estudo de métodos mistos são apresentados no item 6.3 – Artigo 3.

5.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

As etapas da fase 3 desta pesquisa foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH/UFSC), sob o número 3063750 (ANEXO B), atendendo às exigências éticas e científicas dispostas nas Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012; 2016). Somente participaram dos grupos focais e do ensaio controlado randomizado os indivíduos que

concordaram com os termos da pesquisa e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de cada etapa, conforme consta nos Apêndices B e E.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões desta tese estão apresentados no formato de artigos científicos (formatados conforme exigência de cada revista). Os resultados da primeira fase, referente ao método de quantificação dos açúcares de adição em alimentos industrializados, são apresentados no formato de artigo publicado na revista *Food Research International* (item 6.1 Artigo 1).

Os resultados da segunda fase, relativos à revisão sistemática e metanálise sobre os formatos de açúcares e sua influência no entendimento e escolhas alimentares de adultos, são apresentados no formato de artigo publicado na revista *Nutrition Reviews* (item 6.2 Artigo 2).

Os resultados da terceira fase, referentes à pesquisa de métodos mistos sobre a influência dos formatos de rotulagem de açúcares no entendimento e nas escolhas alimentares de consumidores brasileiros, são apresentados no formato de manuscrito científico a ser submetido inicialmente à revista *Food Quality and Preference* (item 6.3 Artigo 3).

Adicionalmente, resultados complementares da fase 1 e da pesquisa qualitativa que compõe a fase 3 são apresentados como manuscritos científicos submetidos a periódicos internacionais nos Apêndices A e D respectivamente, bem como uma nota à imprensa está no Apêndice H. Por fim, neste sexto capítulo são apresentados os resultados provenientes do estágio de doutorado sanduíche realizado no exterior (item 6.4).

6.1 ARTIGO 1

SCAPIN, T.; LOUIE, J. C. Y.; PETTIGREW, S.; NEAL, B.; RODRIGUES, V. M.;
FERNANDES, A.C.; BERNARDO, G. L.; UGGIONI, P. L.; PROENÇA, R. P. C. The
adaptation, validation, and application of a methodology for estimating the added sugar content
5 of packaged food products when total and added sugar labels are not mandatory. **Food
Research International**, 2020 (*pre-proof*). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110329>.

10 **The adaptation, validation, and application of a methodology for
estimating the added sugar content of packaged food products when total
and added sugar labels are not mandatory**

Authors' names: Tailane Scapin^{a,b}, Jimmy Chun Yu Louie^c, Simone Pettigrew^b, Bruce Neal^b,
Vanessa Mello Rodrigues^a, Ana Carolina Fernandes^a, Greyce Luci Bernardo^a, Paula Lazzarin
Uggioni^a, Rossana Pacheco da Costa Proença^{a*}.

15 **Affiliations:**

^a Nutrition Postgraduate Program, Nutrition in Foodservice Research Centre (NUPPRE),
Federal University of Santa Catarina (UFSC), Campus Universitário Reitor João David Ferreira
Lima, Florianópolis, Santa Catarina, 88040-970, Brazil.

20 ^b The George Institute for Global Health, Faculty of Medicine, University of New South Wales,
Level 5 King St, Newtown, New South Wales, 2042, Australia.

^c School of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Hong Kong, Pok Fu Lam
Road, Hong Kong, China.

25 ***Corresponding author:** RPC Proença, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da
Saúde, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, Santa Catarina 88040-970, Brazil.
Email: rossana.costa@ufsc.br. Phone: +55 48 37212697.

Declarations of interest: None

Abstract

Nutrition policies recommend limiting the intake of added sugars. Information about added sugar content is not provided on packaged foods in Brazil, and even total sugar content information is often absent. This study aimed to (i) adapt a systematic methodology for estimating added sugar content in packaged foods when information on total and added sugar contents is not mandatory on labels, (ii) apply the adapted methodology to a Brazilian food composition database to estimate the extent of added sugar content in the national food supply, and (iii) assess the validity of the adapted methodology. We developed an 8-step protocol to estimate added sugar content using information provided on food labels. These steps included objective and subjective estimation procedures. Mean, median, and quartiles of the added sugar content of 4,805 Brazilian foods were determined and presented by food categories. Validity was assessed using a US database containing values of added sugar as displayed on the product labels. Objective estimation of added sugar content could be conducted for 3,119 products (64.9%), with the remainder 1,686 (35.1%) being assessed using subjective estimation. We found that 3,093 (64.4%) foods contained added sugar ingredients and the overall estimated median added sugar content was 4.7 g (interquartile range 0 – 29.3) per 100 g or 100 ml. The validity testing on US data for products with known added sugar values showed excellent agreement between estimated and reported added sugar values (ICC = 0.98). This new methodology is a useful approach for estimating the added sugar content of products in countries where both added and total sugar information are not mandated on food labels. The method can be used to monitor added sugar levels and support interventions aimed at limiting added sugar intake.

Keywords: food composition database; validity; food analysis; food labelling; free sugar; packaged food.

1. Introduction

For dietary purposes, sugars can be classified as intrinsic sugars, sugars from milk, and free / added sugars. Intrinsic sugars are found naturally within whole fruits, vegetables, and grains – such as the fructose in fruits. Milk sugars include lactose and galactose naturally found in dairy products. Free sugars include monosaccharides and disaccharides added to foods and beverages by the manufacturer, cook, or consumer, and sugars naturally present in honey, syrups, fruit juices, and fruit juice concentrates (World Health Organization, 2015). Although no universally accepted definition for added sugars exists (Scapin, Fernandes & Proença, 2016), most of the food components included in the free sugars definition are also considered added sugars (Food and Drug Administration, 2016). One of the main differences is that free sugars include all sugars naturally found in fruit juices while added sugars only include sugars added to these products (Bowman, 2017; Scapin, Fernandes & Proença, 2016; Cumming & Stephen, 2007). The added sugar terminology used in this study has followed this definition. Examples of added sugars include saccharose, glucose syrup, and inverted sugar. The term total sugar includes all types of sugars (Food and Drug Administration, 2016; WHO, 2015).

Excessive consumption of added sugars is evidenced worldwide (Fisberg et al., 2018; Azaïs-Braesco, Sluik, Maillot, Kok, & Moreno, 2017; Lei, Rangan, Flood, & Louie, 2016; Louie, Moshtaghian, Rangan, Flood, & Gill, 2016). It has been associated with adverse health conditions including non-communicable diseases such as diabetes, hypertension, obesity, and dental caries (Frantsve-Hawley, Bader, Welsh, & Wright, 2017; Scapin, Fernandes, & Proença, 2017; Te Morenga, Howatson, Jones, & Mann, 2014; Moynihan & Kelly, 2014). World Health Organization (WHO) guidelines recommend that adults and children limit free sugars consumption to less than 10% of their total energy intake (50g based on a 2,000 calories per day diet), or less than 5% for additional oral health benefits (WHO, 2015).

Added sugars are commonly included as ingredients in the formulation of packaged foods (Acton, Varderlee, Hobin, & Hammond, 2017; Probst, Dengate, Jacobs, Louie, & Dunford, 2017), and these foods have been recognised as primary sources of sugar intake (Azaïs-Braesco et al., 2017). The excessive use of added sugars in packaged foods has motivated discussions about the need for better reporting of the amount of added sugars on food labels (Scapin et al., 2020; Yeung & Louie, 2019). Countries such as the United States of America (USA), Australia, New Zealand, and members of the European Union follow the *Codex Alimentarius* recommendation on food labelling, which states that total sugar content should be presented on labels (WHO, 2012). Requirements for declaration of added sugars are now also being made in

some countries. The USA, for example, requires that the nutrition facts panel, displayed on the back of the pack, includes the amount of both total and added sugars by 2021 (FDA, 2016).

5 Researchers often have difficulty monitoring added sugar content of packaged foods because it is not declared on the food labels of most countries and manufacturers do not make the information readily available. As a consequence, methodologies for estimating levels of added sugars have been developed and applied to foods. All these methodologies rely on the total sugar content being available in the Nutrition Information Panel (NIP) and used in the calculation (Bernstein, Schermel, Mills, & L'Abbe, 2016; Sluik, van Lee, Engelen, & Feskens, 2016; Louie et al., 2015). However, total sugar content is not mandated and therefore mostly
10 absent from NIPs in countries such as Argentina, Brazil, Paraguay, Uruguay (Mercosur, 2003), and China (Ministry of Health of the People's Republic of China, 2011). Alternative methodologies are thus required for estimating the added sugar content of packaged foods in these countries.

While the total sugar content is required on food labels in many jurisdictions, guidelines
15 recommend control of added and free sugar intake, not total sugar intake (U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services, 2020; WHO, 2015; Ministry of Health of Brazil, 2014; Australian National Health and Medical Research Council, 2013). Added sugars monitoring is important in Brazil because it is the world's second-largest producer and fourth-largest consumer of sugars (International Sugar Organization, 2018). Against this
20 background, this study aims to (i) adapt a systematic methodology for estimating added sugar content in packaged foods when information on total sugar content is not mandatory on labels; (ii) apply the adapted methodology to a Brazilian food composition database to estimate the extent of added sugar content in the national food supply; and (iii) assess the validity of the adapted methodology.

25 **2. Materials and methods**

2.1. Identification and evaluation of methods for estimating added sugar content

To identify methodologies for estimating added or free sugar content in food, a search was performed of articles published in the Web of Science, Scopus, PubMed, and SciELO databases, and in reports from international health organisations. The search was conducted in
30 August 2018, with no date restriction. The following search strategy was used: ('sugar*') AND ('packaged food' OR 'pre-packaged food' OR 'industrialised food' OR 'processed food' OR 'packaged goods' OR 'label*' OR 'food composition'), limited to title, abstract, and keywords.

Publications on the sugar content of foods were analysed, and those that fully described a methodological approach for determining sugar content (added or free) were included. Table 1 summarises the eight methodologies identified (Amoutzopoulos et al., 2018; Kibblewhite et al., 2017; Ruiz et al., 2017; Bernstein et al., 2016; Pan-American Health Organization, 2016; Sluik et al., 2016; Louie et al., 2015; Ng et al., 2015).

6 **Table 1.** Methodologies to estimate sugar content in foods, as identified in a literature search conducted in August 2018.

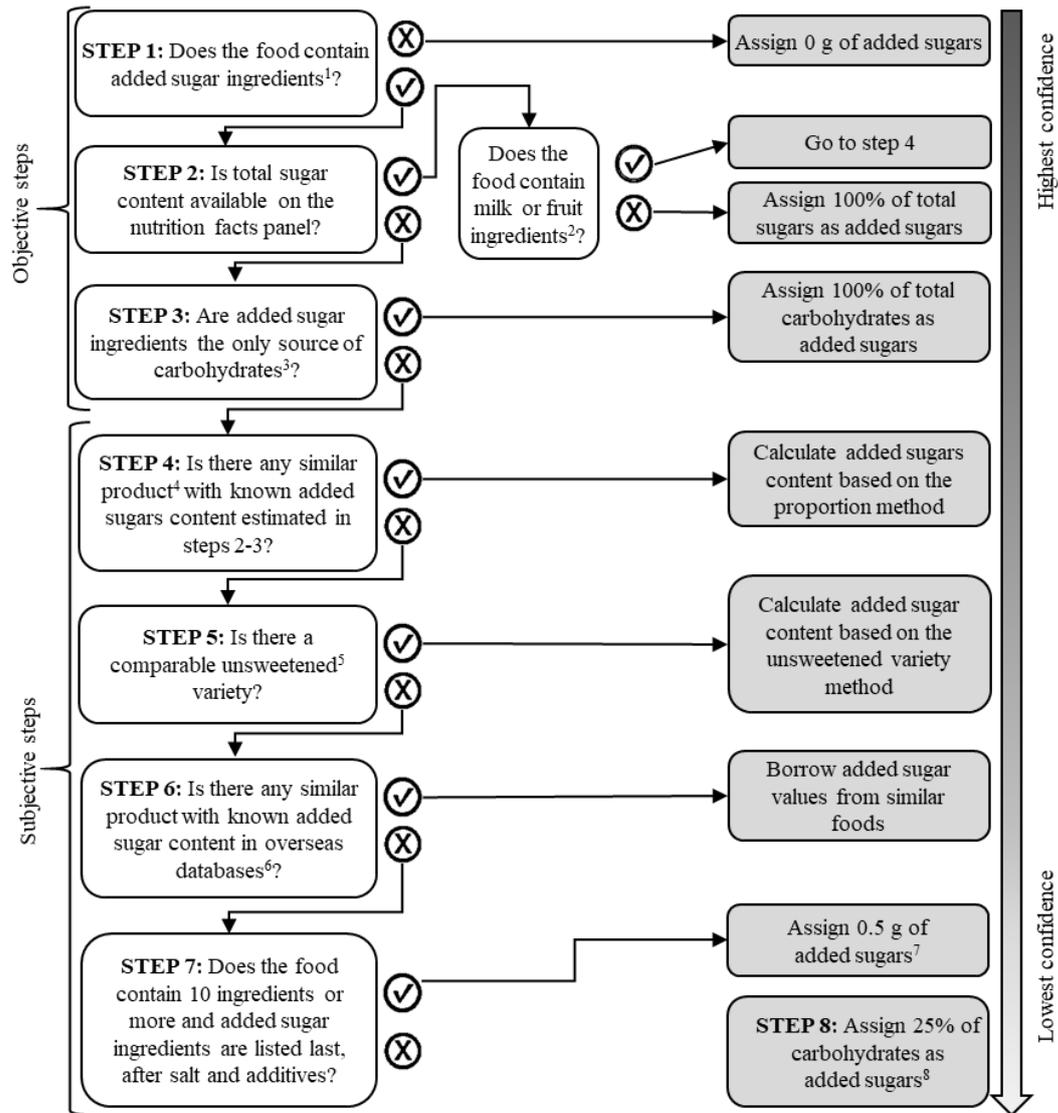
Reference	Country	Scope of application	Estimation level	Sugar type	Steps	Information used for sugars estimation	Validated or tested for reliability?	Particularities
Louie et al. (2015)	Australia	Foods and beverages	Food item	Added sugars	10	Ingredients list and total sugar content	Yes	-
Ng et al. (2015)	United States of America	Beverages	Food category	Added sugars	14	Ingredients list, total sugar content, and nutritional composition of each ingredient	Yes	Uses a linear programming method developed by the authors
Bernstein et al. (2016)	Canada	Foods and beverages	Food item	Free sugars	6	Ingredients list and total sugar content	No	Adapted from Louie et al. (2015)
Pan American Health Organisation (2016)	Latin America and the Caribbean	Foods and beverages	Food item	Free sugars	6	Total sugar content	No	Adapted from Louie et al. (2015)
Sluik et al. (2016)	Netherlands	Foods and beverages	Food category	Added sugars	Depends on the food category	Ingredients list and total sugar content	No	Uses a specific food categorisation
Kibblewhite et al. (2017)	New Zealand	Foods and beverages	Food item	Added, free, and intrinsic sugars	10	Ingredients list and total sugar content	No	Adapted from Louie et al. (2015)
Ruiz et al. (2017)	Spain	Foods and beverages	Food item	Free and intrinsic sugars	4	Ingredients list, ingredient proportion, and total sugar content	No	Steps are not clearly described
Amoutzopolous et al. (2018)	United Kingdom	Foods and beverages	Food item	Added and free sugars	5	Ingredients list, ingredient proportion, and total sugar content	No	Ingredient proportion must be known

The identified methodologies had considerable differences due to variable degrees of subjectivity and adaptations reflecting the food composition characteristics of the countries where they were first applied. All the methodologies required information on total sugar content, which is not available on most food labels or in food composition tables from Brazil and other Latin American countries. These issues make it impossible to use the identified methodologies without adaptation. Of the identified methodologies, the approach developed by Louie et al. (2015) and applied to an Australian database was selected for adaptation in the present study because it has verified reliability and does not rely on non-public linear programming for its application (Louie, Lei, & Rangan, 2016).

2.2. Adaptation of the methodology for estimating added sugar content in Brazilian packaged foods

The Louie methodology consists of 10 steps, of which steps 1–6 are classified as objective and steps 7–10 as subjective (see Supplementary File 1). Our adapted methodology used the same step-by-step logic, but was modified to account for the typical absence of information on total sugars. Two steps in the original methodology (steps 4 and 9) were calculations based on standard recipes from the Australian food composition database using proportion data for each ingredient in the recipe. Since there is no similar database with the proportion of each ingredient for packaged foods in Brazil, these two steps were not used in our adaptation.

Our proposed methodology requires the ingredients list and the carbohydrate content of food products. Additionally, one of the steps uses the product's total sugar content when producers voluntarily make it available in the NIP. The methodology is organised in eight steps (steps 1–3 are objective and steps 4–8 are subjective), with estimation involving moving on to the next step when the criteria for the previous step are not met. Working examples are provided in Supplementary File 1. Our methodology was planned, discussed, and tested by three dietitians with expertise in food labelling analysis (TS, VMR, ACF). The researcher who developed the original methodology (JCYL) also contributed to the adaptation. Steps 1–8 are described below, and a decision-making process showing the steps is presented in Figure 1.



Grey box indicates decision endpoints. ¹Added sugar ingredients include sugars, syrups, honey, fruit juice concentrate, mono and disaccharides, among others. ²Fruits (whole, 100% juice or pulp) with naturally minimal intrinsic sugar content (e.g. lemon) are not included. This step applies mainly to sugar-sweetened soft drinks, sports drinks, flavoured water, energy drinks, coffee and dairy free beverages, flan mix, dessert mix, jelly powder, sauces, processed meat, sugar, syrups, toppings, candies, water-based ice pop, and dairy-free chocolates. ³If the food does not contain non-sugar carbohydrate ingredients (e.g. flour, starch, cereals, grains, roots, and vegetables), milk, whole fruits, or 100% fruit juice, the added sugar content is considered to be equal to the carbohydrate content. Vegetables containing less than 5% (wet basis) carbohydrate (e.g. cucumber, capsicum, cabbage, onion, and others) are not considered carbohydrate ingredients. ⁴Similar foods should meet the following criteria: i) belong to the same food category, ii) have similar flavour (e.g. strawberry; raspberry), iii) ideally belong to the same brand, iv) contain similar ingredients (at least the first three ingredients should be the same), and v) added sugar ingredients appear in a similar position in the ingredients list. ⁵Unsweetened varieties should meet the same criteria, excepting those related to sugar ingredients. ⁶Overseas databases should be searched according to similar food criteria. ⁷Foods included here are savoury ready-to-eat dishes, such as frozen burgers and lasagne. ⁸It is assumed that 50% of carbohydrates are total sugars and that 50% of total sugars are added sugars (25% of carbohydrates).

Figure 1. Decision-making process for estimating added sugars in packaged foods.

Step 1. *Assign 0 g of added sugars to foods without added sugar ingredients.* In this step, the ingredients are systematically searched for ingredients representing added sugars. Added sugar terms used in Brazilian packaged foods are shown in Table 2.

5 **Table 2.** Added sugar terms commonly found in packaged foods sold in Brazil.

Type of added sugar	Common terms for added sugar ingredients
Sugars	Sugar, vanilla sugar, caramelised sugar, crystal sugar, invert crystal sugar, demerara sugar, invert sugar, liquid sugar, invert liquid sugar, brown sugar, invert brown sugar, refined sugar, sucrose, dextrose, corn dextrose, glucose, corn glucose, glucose powder, fructose, lactose
Honey and sugarcane products	Honey, royal jelly, molasses, sugarcane syrup
Syrups	Sugar syrup, high-fructose syrup, caramel syrup, glucose syrup, glucose-fructose syrup, guaraná syrup, corn syrup, corn syrup with high-fructose content, high-fructose corn syrup, glucose syrup solids
Sweet spreads and jams	Sweet spreads and fruit jams
Fruit juices concentrated, pulps, and dried fruits	Fruit juice concentrates, fruit pulps, fruit sauces, dried and/or dehydrated fruits
Maltodextrin	Maltodextrin, corn starch maltodextrin, potato maltodextrin, corn maltodextrin
Others	Sweetened condensed milk and marshmallow

Source: Adapted from Scapin, Fernandes, dos Anjos, & Proença, 2018.

Step 2. *Assign 100% of total sugars as added sugars if the food does not contain milk, whole fruits, or 100% fruit juices (except from fruits naturally low in sugar).* Although it is not mandatory to include total sugars on the NIP in Brazil, some manufacturers voluntarily disclose this information, making it possible to apply this step in those instances. Foods containing significant amounts of fruits, 100% fruit juice, and milk should not be estimated in this step as they contain intrinsic sugar and sugar naturally found in milk, and instead should be assessed using the following steps. Exceptions are applied to dairy ingredients such as whey, milk protein concentrate, buttermilk, and cheese because they contain negligible amounts of naturally found sugars (Ohlsson et al., 2017). Fruit juices with minimal sugar content (e.g. lemon) are also not considered as sources of added sugars (United States Department of Agriculture, 2019). This step can be applied to some foods from the following food categories:

- 10
15
- a) Regular soft drinks, sports drinks, flavoured water, and energy drinks;

- b) Coffee and beverage mixes without milk (powdered or reconstituted in water);
- c) Flan mix, dessert mix, and jelly;
- d) Sauces;
- e) Processed meats;
- 5 f) Sugars and syrups, toppings, candies, ice pops; and
- g) Dairy-free chocolate.

Step 3. *Assign 100% of total carbohydrates as added sugars if the food does not contain milk, whole fruits, 100% fruit juice, or non-sugar carbohydrate sources.* Sugars are a subset of carbohydrates. Therefore, if a food item has no other carbohydrate (e.g. flour, starch, cereals, grains, roots, and vegetables) or naturally found sugar ingredients (milk, whole fruits, or 100% fruit juice), the total carbohydrate content is equal to the added sugar content. Vegetables containing less than 5% of carbohydrates on a wet basis are not considered as carbohydrate sources here (e.g. cucumber, chilly, cabbage, onion, olive, chard, turnip, coriander, parsley, and chive) (Borjes, Cavalli, & Proença, 2010). This step can be applicable to most foods from the categories mentioned in step 2 when the total sugar content is not available.

Step 4. *Use borrowed values from similar products from steps 2 and 3.* Similar food products should i) belong to the same food category, ii) have similar flavour (e.g. strawberry, raspberry), iii) ideally belong to the same brand, iv) contain similar ingredients: at least the first three ingredients should be the same as they are listed in descending order by weight, and v) present added sugar ingredients in a similar position in the ingredients list. In this situation, the proportion of added sugars to total carbohydrates is calculated using values borrowed from similar food. The added sugar content of the target food (AS_{t100g}) is then estimated as follows:

$$25 \quad AS_{t100g} = \left(\frac{AS_{s100g}}{CHO_{s100g}} \right) \times CHO_{t100g}$$

where AS_{s100g} is the added sugar content per 100 g estimated for the similar food, CHO_{s100g} is the carbohydrate content per 100 g of the similar food, and CHO_{t100g} is the carbohydrate content per 100 g of the target food.

Step 5. *Calculation based on comparison with unsweetened variety.* Added sugars can be estimated by comparing the carbohydrate content of sweetened and unsweetened versions of products. This step is limited to foods whose compositions differ mainly in the absence/presence of sugars or in the use of low-calorie sweeteners. The criteria for

comparability of products are the same as for step 4, except for criterion five (v), which relates to the ordering of the ingredients list for added sugar ingredients. This step is particularly useful for dairy products; however, it is unhelpful for foods rich in carbohydrate sources in which sugars are replaced by flour or cereals in addition to low-calorie sweeteners (e.g., regular vs diet biscuits and cakes). The formula to estimate added sugar content per 100 g (AS_{100g}) for step 5 is:

$$AS_{100g} = \left\{ \frac{100 \times (CHO_{unsw100g} - CHO_{sw100g})}{(CHO_{unsw100g} - 100)} \right\}$$

where $CHO_{unsw100g}$ is the carbohydrate content per 100 g of the unsweetened product and CHO_{sw100g} is the carbohydrate content per 100 g of the sweetened product.

10

Step 6. *Use borrowed values from similar products from overseas food composition databases.* Brazil and other Latin American countries do not have food composition databases with information on sugar content (Food and Agriculture Organization, 2019). Therefore, for this step, other countries' food composition databases can be used, such as the database from the United States Department of Agriculture since it has information about added sugars (USDA, 2019).

15

Step 7. *Assign an added sugar content of 0.5 g if the product contains 10 or more ingredients and added sugar ingredients are listed last (after salt and food additives).* In these circumstances, added sugar content is likely minute. Foods for which this step can be used includesavoury ready-to-eat dishes, such as frozen lasagnes and burgers.

20

Step 8. *Assign 25% of total carbohydrates as added sugars if the product has fewer than 10 ingredients or added sugar ingredients are listed before salt and food additives.* Foods with very high or very low amounts of added sugars would likely have been estimated using an earlier step. Following the original methodology that assumes 50% of total sugars are added sugars (Louie et al., 2015), here it is assumed that 50% of carbohydrates are total sugars and that added sugars correspond to 25% of carbohydrates. The following equation is used to estimate added sugars in this step:

25

$$AS_{100g} = \frac{CHO_{100g}}{4}$$

30

where CHO_{100g} is the carbohydrate content per 100 g.

2.3. Application of the adapted methodology to a Brazilian food packaged composition database

The adapted methodology was applied to food items within a Brazilian packaged food composition database. The database comprises information on product name and type, nutrition information facts, serving size, and ingredients for 4,805 packaged foods sold in a major supermarket in Brazil in 2013. The supermarket belongs to one of the 10 largest Brazilian chain stores, with most of the products sold being well-known food and beverage brands and representing products sold in other large supermarket chain stores throughout the country. Details of data collection are described elsewhere (Scapin et al., 2018). The food items were classified into seven major groups and further divided into 32 minor categories according to their nutritional composition, based on a Mercosur resolution (Mercosur, 2003). One author of the present study (TS) estimated the added sugar content of all food items in the database using the proposed adapted 8-step methodology. Uncertainty in the application of the most subjective steps, such as which product should be used as comparator in step 4, was resolved through discussion with two other authors (ACF, VMR) until consensus was reached. All three researchers have a nutrition background and expertise in food label research.

Added sugar content was expressed as g per 100 g or 100 ml. Mean, minimum, maximum, standard deviation (SD), median (50th), and quartiles (25th and 75th) were determined and reported by minor food category. All statistical analyses were performed using Microsoft Excel 2016 (Redmond, WA, USA) and R software version 3.6.2 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

2.4. Validity testing of the adapted methodology

To evaluate the validity of the adapted methodology, we performed an agreement test comparing known added sugar values from a US food composition database against added sugar values estimated for the same products using our adapted methodology. The US data are from The George Institute's (TGI) global food composition database that contains nutritional information and lists of ingredients for packaged foods collected via supermarket surveys and using the FoodSwitch application (The George Institute for Global Health, 2017). Further details about FoodSwitch data collection can be found elsewhere (Dunford & Neal, 2017). The TGI US database provides values of added sugars reported on labels for 68,675 products since the mandate for added sugars labelling in the US was gazetted in 2016 (grace period ends in 2021) (FDA, 2016). While the reported values cannot be assumed to be precise because of a

degree of tolerated variation in reporting (FDA, 2020), they are assumed to be reliable due to the Food and Drug Administration being tasked with assessing compliance with labelling regulations (FDA, 2018).

For analysis, the TGI US database was divided into the minor food categories applied in the Brazilian database. The food category of baby foods and formulas was not included in the analysis because data were not available. A random sample of 30 products from each of 31 remaining minor categories (total of 930 products) was selected using a randomisation formula in Excel®. The lead researcher applied the adapted methodology to the TGI US database with the added sugar values removed. To test all steps of our adapted methodology, we also removed at random 90% of total sugar values but retained 10% to be in line with Brazilian food labelling patterns. We did not consider maltodextrin as an added sugar in our analyses to be consistent with US food labelling regulations (FDA, 2016). Estimated added sugar values were then compared against the TGI US database values using paired sample Wilcoxon test and 'Intraclass' Correlation Coefficient (ICC). ICC estimates and their 95% confident intervals were calculated based on a mean-rating ($k = 2$), absolute-agreement, 2-way mixed-effects model. Values less than 0.5, between 0.5 and 0.75, between 0.76 and 0.9, and greater than 0.90 indicate poor, moderate, good, and excellent reliability, respectively (Koo & Li, 2016). A Bland–Altman plot was also constructed to assess the level of agreement between the estimated added sugar values and the TGI US database (Bland & Altman, 1986). All statistical analyses were performed using Microsoft Excel 2016 (Redmond, WA, USA) and R software version 3.6.2 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

3. Results

3.1 Estimation of the added sugar content of packaged products in a Brazilian database

Of the 4,805 food products assessed, 64.4% ($n = 3,093$) had at least one type of added sugar in their ingredient lists. Total sugar content was declared in 11.1% ($n = 532$) of products. Objective steps 1–3 were used to estimate the added sugar content of 3,119 products (64.9%) and subjective steps 4–8 were used to estimate the added sugar content of a further 1,686 products (35.1%), as shown in Table 3.

Table 3. Number and proportion (%) of products with added sugar estimated at each step ($n = 4,805$)

Step*	<i>n</i> (%)	Description
1	1,712 (35.6%)	Food products without AS ingredients (AS = 0 g)
2	483 (10.1%)	Total sugar content is available on NIP and product contains no milk, whole fruit, or 100% fruit juice ingredients (AS = total sugars)
3	924 (19.2%)	AS ingredients are the only source of carbohydrates (AS = total carbohydrates)
4	1,058 (22.0%)	Borrowed values from similar products in the database (AS = AS content of similar product)
5	176 (3.7%)	Comparison with an unsweetened version (AS = difference in total carbohydrate contents)
6	326 (6.8%)	Borrowed values from an overseas database (AS = AS content from similar product)
7	96 (2.0%)	Assumption of low contents (AS = 0.5 g/100 g or 100 ml)
8	30 (0.6%)	Final assumption (AS = 25% of total carbohydrates)
TOTAL	4,805 (100%)	–

*Steps 1, 2, and 3 are objective, and steps 4, 5, 6, 7, and 8 are subjective. NFP, nutrition information panel; AS, added sugars

5

The estimated median added sugar content of all foods was 4.7 g per 100 g or 100 ml (IQR 0–29.3). Analyses restricted to only those foods that contained added sugars in their ingredient list ($n = 3,121$) identified an estimated median added sugar content of 18.2 g per 100 g or 100 ml (IQR 5.2–48.0).

10

Table 4 shows the estimated added sugar content of food products, stratified by food category. Twenty-three of the 32 food categories had more than 50% of products with added sugars listed in their ingredients. Candies, sugars and syrups, coffee mixes and powdered drinks, dessert mixes, jams, chocolates, and cakes had the highest median added sugar content.

Table 4. Mean, minimum, maximum, standard deviation (SD), and quartile values of estimated added sugar content (g/100 g or g/100 ml) in 4,805 Brazilian packaged foods, stratified by food category.

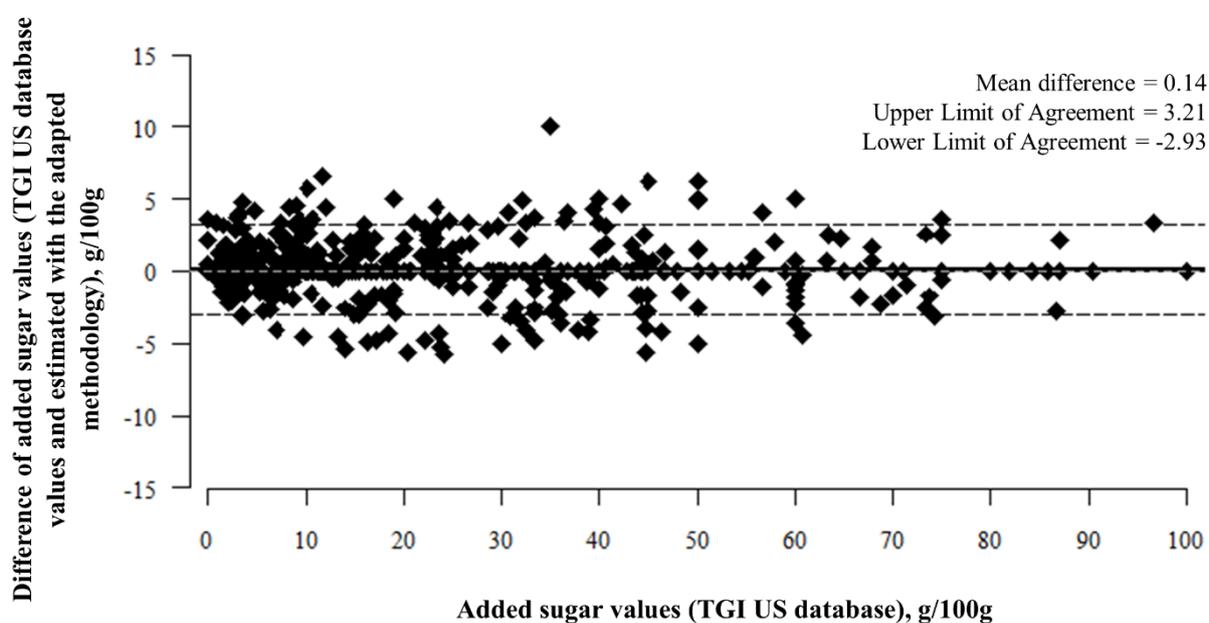
Food groups and categories	<i>n</i>	<i>n</i> (%) of products with added sugar ingredients	Added sugar content (g/100 g or g/100 ml)					
			Mean (SD)	Min	25th	50th (Median)	75th	Max
Bakery goods, bread, cereals, and related products								
Processed grains	208	10 (4.8)	0.8 (3.9)	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
Cereal bars	77	77 (100.0)	34.7 (18.3)	1.4	24.3	30.9	41.6	77.8
Breakfast cereals	63	58 (92.1)	20.8 (13.9)	0.0	4.5	21.7	33.3	40.0
Breads	101	68 (67.3)	3.8 (3.9)	0.0	0.0	3.4	5.8	23.3
Salty crackers	206	142 (68.9)	3.8 (4.3)	0.0	0.0	2.0	5.7	21.7
Cakes	205	197 (96.1)	33.6 (15.2)	0.0	24.4	31.6	41.7	70.3
Pastas	233	46 (19.7)	0.8 (1.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
Baby foods and formulas	79	43 (54.4)	21.3 (23.7)	0.0	0.0	14.2	52.5	60.0
Vegetables and nuts								
Minimally processed vegetables	238	0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pickled vegetables	148	35 (23.6)	1.9 (4.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	38.0
Packaged nuts	73	26 (35.6)	3.5 (5.3)	0.0	0.0	0.0	6.7	15.1
Fruits and juices								
Fruit juices	199	169 (84.9)	10.1 (5.8)	0.0	5.5	11.3	13.5	28.3
Canned fruits	51	26 (51.0)	17.8 (22.4)	0.0	0.0	9.6	31.7	73.9
Milk and dairy products								
Dairy drinks, fermented milk, and yogurt	155	130 (83.9)	7.6 (4.7)	0.0	3.1	9.2	10.8	18.2
Dairy dessert mixes	82	61 (75.3)	30.4 (24.4)	0.0	2.9	34.9	47.2	85.0
Cheese	103	11 (10.7)	1.1 (3.4)	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9

Table 4. Cont.

Food groups and categories	<i>n</i>	<i>n</i> (%) of products with added sugar ingredients	Added sugar content (g/100 g or g/100 ml)					
			Mean (SD)	Min	25th	50th (Median)	75th	Max
Sweetened products								
Sugars and syrups	97	97 (100.0)	82.2 (17.0)	26.0	75.0	80.0	100.0	100.0
Chocolates	244	240 (98.4)	52.8 (16.3)	0.0	44.4	55.4	60.8	93.8
Coffee mixes and powdered drinks	122	121 (99.2)	71.1 (19.3)	0.0	69.3	75.0	81.7	94.0
Popsicles and ice creams	102	102 (100.0)	22.6 (5.9)	5.7	20.1	21.9	23.9	39.3
Candies	134	113 (84.3)	69.5 (35.0)	0.0	55.0	85.0	95.0	100.0
Jams	159	151 (95.0)	52.2 (22.4)	0.0	40.0	60.0	67.8	90.0
Soft drinks	218	173 (79.4)	5.4 (4.5)	0.0	0.5	5.0	10.0	15.0
Biscuits	314	307 (97.8)	29.5 (14.5)	0.0	20.8	29.4	38.0	75.0
Non-dairy dessert mixes	106	92 (86.8)	46.1 (27.7)	0.0	21.4	51.7	70.4	95.7
Processed meat and seafood								
Canned seafood	35	6 (17.1)	0.3 (0.8)	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
Processed meat	233	109 (46.8)	1.0 (1.7)	0.0	0.0	0.0	1.1	11.8
Pastes, sausages, and salami	222	176 (79.3)	2.0 (2.3)	0.0	0.5	1.7	2.8	15.0
Gravies, sauces, ready-made seasonings, oils, and ready-to-eat dishes								
Seasonings	56	25 (44.6)	5.2 (7.5)	0.0	0.0	0.0	8.5	28.0
Gravies and sauces	194	144 (74.2)	5.3 (5.7)	0.0	0.0	5.10	6.10	47.5
Oils and creams	88	0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ready-to-eat dishes	260	138 (53.1)	1.4 (3.6)	0.0	0.0	0.5	0.5	30.8
TOTAL	4,805	3,093 (64.4)	18.4 (26.0)	0.0	0.0	4.7	29.3	100.0

3.2 Validity of the adapted methodology

Comparisons were made between the added sugar content of the 930 products reported in the TGI US database and the added sugar values estimated by the proposed methodology. Although values from both sources showed excellent agreement ($ICC = 0.98$), the difference between estimated and TGI US values was significant (mean difference = 0.14 ± 1.57 , $p = 0.007$). Figure 2 shows a Bland–Altman plot of differences between the TGI US database and estimated added sugar values. Only 87 (1.8%) of the 930 products had a difference in the added sugar values estimated by the adapted methodology and the TGI US database values outside the limits of agreement of 95%. Additional analyses by the methodological steps also showed good agreement results for all steps ($ICC > 0.88$). Further details on the comparison of added sugar content between the two sources by step can be found in Table 5 and Figure 3.

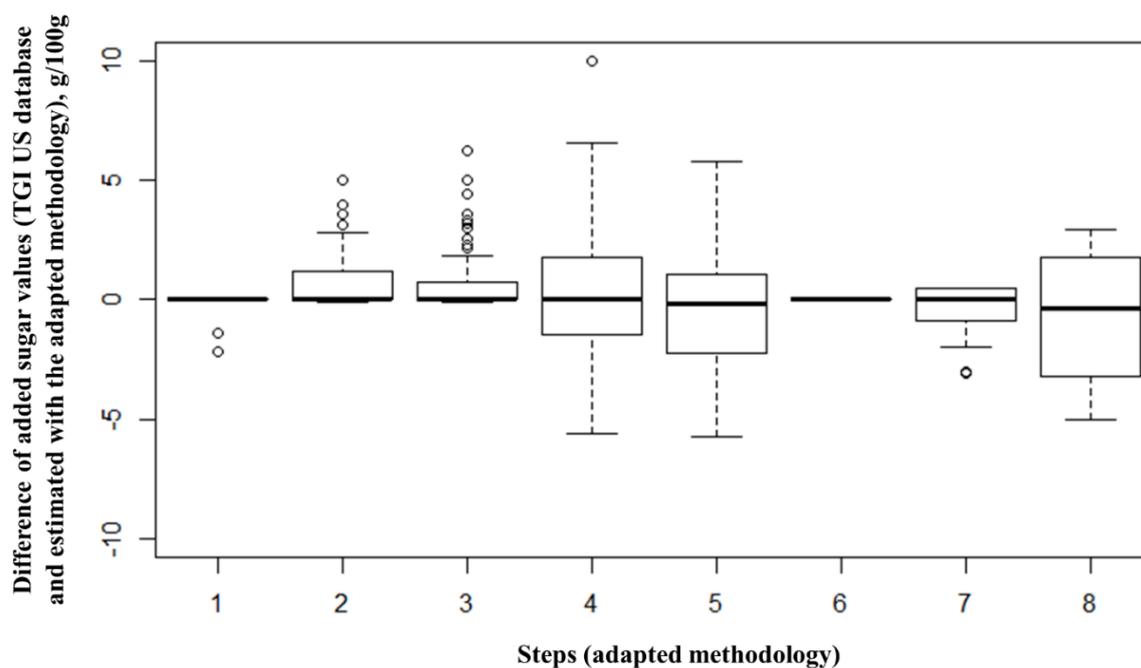


15

Figure 2. Bland and Altman plot for the difference in added sugar values between The George Institute (TGI) US database (as declared on nutrition information panels) and the adapted methodology for 930 products. Solid black line: mean difference; black strip lines: 95% limits of agreement; grey strip line: fit line.

20

21



22

23 **Figure 3.** Mean difference (solid lines) and standard deviation (dashed lines) between the
 24 George Institute (TGI) US database's added sugar values and estimated added sugar values (n
 25 = 930), presented by methodological step. Open circles represent outliers.

26

27

28 **Table 5.** Agreement between added sugar values from The George Institute (TGI) US database
 29 and estimated added sugar values with the adapted methodology ($n = 930$), presented by
 30 methodological step.

Step	n	Mean \pm SD		Mean difference	Paired t-test p -value	ICC
		TGI US database value	Estimated value			
1	357	0.01 \pm 0.14	0.00	-0.01	0.38**	0.99
2	60	30.5 \pm 24.6	31.3 \pm 24.4	0.78	<0.01	0.99
3	113	40.6 \pm 38.5	41.2 \pm 38.5	0.65	<0.01	0.99
4	233	31.4 \pm 20.3	31.6 \pm 20.1	0.23	0.15	0.92
5	53	11.0 \pm 6.13	10.5 \pm 5.15	-0.58	0.21**	0.88
6*	78	21.5 \pm 15.4	21.5 \pm 15.4	N/A	N/A	1
7	32	0.84 \pm 1.0	0.5 \pm 0.0	-0.34	0.70	0.99
8	4	13.4 \pm 13.6	12.7 \pm 10.5	-0.71	0.87**	0.96
Overall	930	17.3 \pm 24.4	17.4 \pm 24.5	-0.14	0.06	0.98

31 SD, standard deviation; ICC, 'Intraclass Correlation Coefficient; CI, Confidence Interval for ICC; N/A
 32 not applicable as the values are constant. *Estimated values are the same from the US database values
 33 since they were borrowed from the US database. **Wilcoxon test.

4. Discussion

To the best of our knowledge, this is the first study to propose a systematic methodology for estimating the added sugar content of packaged foods and beverages when data for total sugar are not mandatory on labels. An additional contribution is the systematic calculation of the added sugar content in a large sample of Brazilian packaged products. The proposed approach is based on a previous study (Louie et al., 2015), with adaptations made to extend its applicability to food items sold in countries such as Brazil, where food labelling laws do not require reporting of total sugars.

The proposed methodology is a valid, multi-step, low-cost approach to estimating added sugar levels in packaged foods using information readily available on most food labels. The methodology showed good validity, and estimated values had an excellent agreement with values available on labels from the database used for validity analyses. These results could be achieved because of the small number of products evaluated, allowing a detailed product-by-product evaluation by a researcher with expertise on sugar labelling. The estimated added sugar contents of some products (1.8%) were outside the 95% limits of agreement on the Bland-Altman analysis. While a small overall mean is interesting from a broad public health perspective, high-quality individual product data are important for decision making around food choice and for government and industry action. In the case of Brazil, mandatory inclusion of total sugars should also be implemented since our results showed that only 532 (11.1%) of the assessed products presented this information in the NIP, reflecting its voluntary nature in the country. Information relating to total sugar content can be useful for people with dietetic restrictions on sugars in general (i.e., people with diabetes).

Our results showed that 64.4% of packaged foods sold in Brazil contained added sugars, similar to the observed results for packaged foods sold in other countries (Zupanič et al., 2018; Acton et al., 2017; Probst et al., 2017). Median added sugar content was 4.7 g/100 g, which is higher than that observed for free sugar estimation on packaged foods in Canada (Bernstein et al., 2016) and Slovenia (Zupanič et al., 2018), although the results are similar when compared at food category levels. These differences may be due to the higher number of products evaluated in those studies, with a greater number of minimally processed foods, which could result in lower median free sugar values. In addition, data in this study were collected from a single supermarket in an urban area of Brazil, which may have introduced inclusion bias.

As expected, the food categories with the highest levels of added sugars in our dataset were those comprising sweet foods, such as cakes, desserts, cereal bars, sugars, and syrups. However, foods often not associated with sweetness (e.g., salty crackers, pickled vegetables, and processed meats) were also found to contain added sugars. This may be at least partially due to sugars being added to foods

not only as sweeteners but also as preservatives, acidity regulators, and colourings (Goldfein & Slavin, 2015).

The estimated high levels of added sugars in sweetened drinks are in line with previous research (Jin et al., 2019; Vin et al., 2019; Hashem, He, Jenner, & MacGregor, 2016), and are consistent with sugary drinks being a main target of public interventions aimed at reducing sugar intake, such as taxation (Pfinder et al., 2020). Our results showed that dairy drinks and yoghurts also had high levels of added sugars. This finding is important because consumers often underestimate the sugar content of dairy products, probably because of a health halo effect applying to these products (Dallacker, Hertwig, & Mata, 2018).

According to the Brazilian Consumer Expenditure Survey (*Pesquisa de Orçamentos Familiares*) – a national survey of more than 30,000 individuals aged 10+ years, the average daily consumption of soft drinks, juices/nectars, and dairy drinks is 94.7, 145.0, and 19.9 ml, respectively (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011). If we calculate the sum of added sugars from these products using estimates from our database, then the average consumption from a single person from the survey is more than 22 g/day of added sugars from these sweetened beverages alone. Moreover, considering that Brazilian adults ingest about 15.4 g/day of sugars by adding table sugar to coffee and tea (Louzada et al., 2015), it can be concluded that their intake of added sugars from beverages alone surpasses the WHO free sugar conditional recommendation of 5% of the energy intake (25 g based on a 2,000 calorie per day diet), as well as the strong recommendation of 10% of the energy intake (50 g based on a 2,000 calorie per day diet) (WHO, 2015).

Our results show that added sugar levels can differ greatly among food products within the same category, demonstrating that products with lower added sugar content can survive in the market and highlighting the potential for product reformulation to lower sugar content. For instance, an experimental study found that a 6.7% reduction in added sugar content in chocolate-flavoured milk was imperceptible to adult consumers (Oliveira et al., 2016). Similarly, an added sugars reduction of 40% in milk desserts did not have a significant effect on children's hedonic reactions and had only minor effects on their sensory perceptions of the product (Velázquez, Vidal, Varela, & Ares, 2020). Therefore, product reformulation has the potential to change the dietary intake of critical nutrients (Spiteri & Soler, 2018; Yeung et al., 2017), and has been suggested as another way to decrease the disease burden associated with excess added sugar intake (Gortmaker et al., 2011). At the same time, the food industry should adopt better ways of communicating the added sugar content of products on food labels, supporting people in their food choices (Alcantara, Ares, de Castro, & Deliza, 2020; Scapin et al., 2020).

In 2018, the Brazilian Ministry of Health and the food industry sector signed a voluntary agreement to reduce the use of sugars in some types of packaged foods by 2022 (Ministry of Health

of Brazil, 2018). Since no other database with information about the use of added sugars in packaged foods sold in Brazil before 2018 has been identified, our data can serve as a baseline by which the effectiveness of this agreement, and the changes in the packaged food market, can be evaluated. Data from Slovenia (Zupanič, Hribar, Fidler Mis, & Pravst, 2019) and the United Kingdom (Public Health England, 2018), where similar voluntary agreements have been made, suggest a limited impact of voluntary arrangements on the sugar content of packaged foods. However, mandatory actions as the taxation of sugar-sweetened beverages seem to be effective to reduce the sugar content of these products (Scarborough et al., 2020). Objective independent monitoring will be key to evaluating the effects of this strategy in Brazil and can also be used to evaluate the extent to which non-sugar sweeteners (NNS) are used as sugar substitutes (Luo, Arcot, Gill, Louie, & Rangan, 2019; Popkin & Hawkes, 2015).

4.1 Practical implications

The proposed methodology has several practical implications. For governments, two main points can be raised. First, by estimating the added sugar content of packaged foods, it is possible to determine which categories of products should be targeted for food reformulation interventions. Second, an accessible way of estimating foods' added sugar content can contribute to sugar labelling discussions; the lack of effective methods of determining added sugars has been previously listed as a possible barrier to mandatory added sugars labelling (Pomeranz, 2012).

For the food industry, this methodology is likely to be useful for small manufacturers that cannot afford expensive laboratory analysis but want to estimate their products' added sugar contents. Finally, the methodology has the potential to assist health workers by providing a practical tool to estimate packaged foods' added sugar content to provide appropriate guidance to their patients.

4.2 Study limitations and future research

The current study has some limitations. As is the case for other methods of estimating the sugar content of food products (Yeung & Louie, 2019; Bernstein et al., 2016; Sluik et al., 2016; Louie et al., 2015), subjective analyses might have introduced errors, although the methodology had good validity overall. Step 3 might overestimate the amount of added sugar by not considering some vegetables as carbohydrate sources. This compromise substantively increased the number of food items for which the added sugar content could be estimated based on objective information, and we believe that because these vegetables have less than 5% of the carbohydrate content in their wet form, the impact was likely minimal. Furthermore, validity analyses for step 3 showed good agreement results. In addition, the arbitrary step 8 was used for very few items ($n = 30$). It is also of note that

this method is a time-consuming approach that requires a detailed product-by-product evaluation made by an expert researcher to provide accurate estimates. Future research could investigate ways to digitally automate the estimation process, allowing the standardisation of the methodology and its application in databases containing large numbers of products.

Finally, foods items were sampled in 2013 from a single supermarket of an urban area in southern Brazil, and the results may be different for products reformulated after 2013 or sourced from low-income or rural areas of the country. However, this supermarket is part of a large supermarket chain with stores in several Brazilian states. Thus, our database comprised food items and food brands found in different parts of the country. Future research could explore the foods available for sale in different regions and socioeconomic areas in Brazil.

5. Conclusions

The comprehensive methodology for estimating added sugar content proposed in this study showed excellent validity and can be useful for Brazil and other countries where total sugars labelling is not mandatory. Our results showed that about two-thirds of packaged foods sold in Brazil contain added sugar ingredients, with a median added sugar content of 4.7 g per 100 g or 100 ml. Amongst the foods containing added sugars, the median added sugar content was almost four times greater (18.2 g per 100 g or 100 ml) than from the overall data. The results can be used to monitor added sugar content in packaged foods and support public health interventions to reduce added sugar levels in target food categories.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding

This study was financed in part by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (CAPES) in the form of a scholarship awarded to TS in Brazil and during her internship carried out at The George Institute for Global Health, Sydney, Australia (finance code no. 41/2018). The authors thank the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) of the Ministry of Science, Technology, Innovation, and Communication for funding the wider project 'Nutrition labelling of Brazilian foods: A thematic analysis of the use of food labels and their influence on consumers' food choices' (grant no. 440040/2014-0) and for the financial support in the form of a research productivity scholarship granted to RPCP. None of the sponsors influenced the study design, data collection or analysis, manuscript preparation or revision, or publication decisions.

References

- Alcantara, M. d., Ares, G., de Castro, I. P. L., & Deliza, R. (2020). Gain vs. loss-framing for reducing sugar consumption: Insights from a choice experiment with six product categories. *Food Research International*, 136, 109458. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109458>.
- Acton, R.B., Vanderlee, L., Hobin, E.P., Hammond, D. (2017). Added sugar in the packaged foods and beverages available at a major Canadian retailer in 2015: a descriptive analysis. *Canadian Medical Association Journal*, 5(1), E1-E6. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20160076>.
- Amoutzopoulos, B., Steer, T., Roberts, C., Cole, D., Collins, D., Yu, D., . . . Page, P. (2018). A disaggregation methodology to estimate intake of added sugars and free sugars: an illustration from the UK national diet and nutrition survey. *Nutrients*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/nu10091177>.
- Azaïs-Braesco, V., Sluik, D., Maillot, M., Kok, F., & Moreno, L. A. (2017). A review of total & added sugar intakes and dietary sources in Europe. *Nutrition Journal*, 16(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s12937-016-0225-2>.
- Australian National Health and Medical Research Council. (2013). Eat for Health: Australian Dietary Guidelines. Canberra, Australia: National Health and Medical Research Council.
- Bernstein, J. T., Schermel, A., Mills, C. M., & L'Abbe, M. R. (2016). Total and free sugar content of Canadian pre-packaged foods and beverages. *Nutrients*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/nu8090582>.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1(8476), 307-310.
- Borjes, L. C., Cavalli, S. B., & Proença, R. P. C. (2010). Proposta de classificação de vegetais considerando características nutricionais, sensoriais e de técnicas de preparação. *Journal of Nutrition*, 23(4), 645-654. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732010000400014>.
- Bowman, S. A. (2017). Added sugars: definition and estimation in the USDA Food Patterns Equivalents Databases. *Journal of Food Composition and Analysis*, 64, 64-67. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.07.013>.
- Cummings, J. H., & Stephen, A. M. (2007). Carbohydrate terminology and classification. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(1), S5-S18. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602936>.
- Dallacker, M., Hertwig, R., & Mata, J. (2018). Parents' considerable underestimation of sugar and their child's risk of overweight. *International Journal of Obesity*, 42(5), 1097-1100. doi:10.1038/s41366-018-0021-5.
- Dunford, E., & Neal, B. (2017). FoodSwitch and use of crowdsourcing to inform nutrient databases. *Journal of Food Composition and Analysis*, 64(1), 13-17. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.07.022>.
- Fisberg, M., Kovalskys, I., Gomez, G., Rigotti, A., Sanabria, L. Y. C., Garcia, M. C. Y., . . . Previdelli, A. N. (2018). Total and added sugar intake: assessment in eight Latin American countries. *Nutrients*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/nu10040389>.
- Food and Drug Administration. FDA. (2015). Guidance for industry: Nutrition labeling manual-a guide for developing and using data bases. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/guidance-industry-guide-developing-and-using-data-bases-nutrition-labeling>. Accessed 28 January 2021.
- Food and Drug Administration. FDA. (2016) Changes to the Nutrition Facts Label. United States Department of Health and Human Services. <https://www.fda.gov/food/food-labeling-nutrition/changes-nutrition-facts-label>. Accessed 28 September 2020.
- Food and Drug Administration. FDA. (2020). Food Labeling: Revision of the Nutrition and Supplement Facts Labels: Guidance for Industry. United States Department of Health and

- Human Services. <https://www.fda.gov/media/134505/download>. Accessed 15 February 2021.
- Food and Organization of the United Nations. FAO. (2019). International Network of Food Data Systems (INFOODS). *Latin American food composition tables*. <http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/en/>. Accessed 28 September 2020.
- Frantsve-Hawley, J., Bader, J. D., Welsh, J. A., & Wright, J. T. (2017). A systematic review of the association between consumption of sugar-containing beverages and excess weight gain among children under age 12. *Journal of Public Health Dentistry*, 77 Suppl 1, 43-66. <https://doi.org/10.1111/jphd.12222>.
- Goldfein, K. R., & Slavin, J. L. (2015). *Why sugar is added to food: food science* 101. 14(5), 644-656. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12151>.
- Gortmaker, S. L., Swinburn, B. A., Levy, D., Carter, R., Mabry, P. L., Finegood, D. T., . . . Moodie, M. L. (2011). Changing the future of obesity: science, policy, and action. *Lancet*, 378(9793), 838-847. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60815-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60815-5).
- Hashem, K. M., He, F. J., Jenner, K. H., & MacGregor, G. A. (2016). Cross-sectional survey of the amount of free sugars and calories in carbonated sugar-sweetened beverages on sale in the UK. *British Medical Journal*, 6(11), e010874. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010874>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. (2011). *Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. [Brazilian Budgets Survey, 2008-2009. Analysis of individual food intake in Brazil]*. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>. Accessed 28 September 2020.
- International Sugar Organization. (2018). About sugar: the sugar market. <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar>. Accessed 28 September 2020.
- Jin, C., Lin, L., Li, C., Peng, Y., MacGregor, G. A., He, F., & Wang, H. (2019). The sugar and energy in non-carbonated sugar-sweetened beverages: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 19(1), 1141. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7486-6>.
- Kibblewhite, R., Nettleton, A., McLean, R., Haszard, J., Fleming, E., Kruimer, D., & Te Morenga, L. (2017). Estimating free and added sugar intakes in New Zealand. *Nutrients*, 9(12), 1292. <https://dx.doi.org/10.3390%2Fnu9121292>.
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155-163.
- Lei, L., Rangan, A., Flood, V. M., & Louie, J. C. (2016). Dietary intake and food sources of added sugar in the Australian population. *British Journal of Nutrition*, 115(5), 868-877. <https://doi.org/10.1017/s0007114515005255>.
- Louie, J. C., Moshtaghian, H., Boylan, S., Flood, V. M., Rangan, A. M., Barclay, A. W., . . . Gill, T. P. (2015). A systematic methodology to estimate added sugar content of foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(2), 154-161. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.256>.
- Louie, J. C., Moshtaghian, H., Rangan, A. M., Flood, V. M., & Gill, T. P. (2016). Intake and sources of added sugars among Australian children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55(8), 2347-2355. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1041-8>.
- Louie, J. C. Y., Lei, L., & Rangan, A. M. (2016). Reliability of a systematic methodology to estimate added sugar content of foods when applied to a recent Australian food composition database. *Journal of Food Composition and Analysis*, 46, 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.11.002>.
- Louzada, M. L. C., Martins, A. P., Canella, D. S., Baraldi, L. G., Levy, R. B., Claro, R. M., . . . Monteiro, C. A. (2015). Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 49, 38. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049006132>.

- Luo, X., Arcot, J., Gill, T., Louie, J. C. Y., & Rangan, A. (2019). A review of food reformulation of baked products to reduce added sugar intake. *Trends in Food Science & Technology*, 86, 412-425. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.051>.
- Mercosur. (2003). Resolución GMC n° 46/03. Reglamento técnico Mercosur sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados (*Resolution – GMC n. 46/03: Mercosur technical regulation on the nutritional labeling of packaged foods*). Montevidéo, Uruguay. http://www.anmat.gov.ar/Legislacion/r_gmc_46-06.pdf. Accessed 28 May 2020. Accessed 29 September 2020.
- Ministry of Health of Brazil. (2018). *Termo de compromisso que firmam entre si a união, por intermédio do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR), Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI) e Associação Brasileira de Laticínios (viva lácteos) para o estabelecimento de metas nacionais para a redução do teor de açúcares em alimentos industrializados no Brasil [Term of commitment signed by the Ministry of Health and Brazilian Food Industry Association to set national targets for reducing sugar content in processed foods in Brazil]*. Brasília, DF: Ministério da Saúde. https://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=386. Accessed 28 September 2020.
- Ministry of Health of Brazil (2014). Secretariat of Health Care. Primary Health Care Department. Dietary Guidelines for the Brazilian population / Ministry of Health of Brazil, Secretariat of Health Care, Primary Health Care Department; Brasília. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/dietary-guides-brazil-eng.pdf>. Accessed 28 January 2021.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. (2011). *National Standards of People's Republic of China, National Food Safety Standard: standard for nutrition labelling of prepackaged foods*. <https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/CHN%202011%20Standard%20for%20Nutrition%20Labelling%20of%20Prepackaged%20Foods%20-%20Unofficial%20Translation.pdf>. Accessed 28 September 2020.
- Moynihan P. J., & Kelly, S. A. (2014). Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *Journal of Dental Research*. 93(1):8-18. doi: 10.1177/0022034513508954.
- Ng, S. W., Bricker, G., Li, K.-p., Yoon, E. F., Kang, J., & Westrich, B. (2015). Estimating added sugars in US consumer packaged goods: An application to beverages in 2007–08. *Journal of Food Composition and Analysis*, 43, 7-17. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.04.004>.
- Ohlsson, J. A., Johansson, M., Hansson, H., Abrahamson, A., Byberg, L., Smedman, A., . . . Lundh, Å. (2017). Lactose, glucose and galactose content in milk, fermented milk and lactose-free milk products. *International Dairy Journal*, 73, 151-154. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2017.06.004>.
- Oliveira, D., Reis, F., Deliza, R., Rosenthal, A., Giménez, A., & Ares, G. (2016). Difference thresholds for added sugar in chocolate-flavoured milk: Recommendations for gradual sugar reduction. *Food Research International*, 89, 448-453. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.08.019>.
- Pan American Health Organization. PAHO. (2016). *Nutrient Profile Model*. Washington, DC: PAHO. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/18621>. Accessed 20 September 2020.
- Pfänder, M., Heise, T. L., Hilton Boon, M., Pega, F., Fenton, C., Griebler, U., . . . Lhachimi, S. K. (2020). Taxation of unprocessed sugar or sugar-added foods for reducing their consumption and preventing obesity or other adverse health outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012333>.
- Pomeranz, J. L. (2012). The bittersweet truth about sugar labeling regulations: they are achievable and overdue. *American Journal of Public Health*, 102(7), e14-e20.

- Popkin, B. M., & Hawkes, C. (2015). Sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends, and policy responses. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 4(2), 174-186. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00419-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00419-2).
- Probst, Y. C., Dengate, A., Jacobs, J., Louie, J. C. Y., & Dunford, E. K. (2017). The major types of added sugars and non-nutritive sweeteners in a sample of Australian packaged foods. *Public Health Nutrition*, 20(18), 3228-3233. <https://doi.org/10.1017/s136898001700218x>.
- Public Health England. (2018). *Sugar reduction and wider reformulation programme: report on progress towards the first 5% reduction and next steps*. London: Public Health London. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/709008/Sugar_reduction_progress_report.pdf. Accessed 28 September 2020.
- Ruiz, E., Rodriguez, P., Valero, T., Avila, J. M., Aranceta-Bartrina, J., Gil, A., . . . Varela-Moreiras, G. (2017). Dietary intake of individual (free and intrinsic) sugars and food sources in the Spanish population: findings from the ANIBES study. *Nutrients*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/nu9030275>.
- Scapin, T., Fernandes, A. C., dos Anjos, A., & Proença, R. P. C. (2018). Use of added sugars in packaged foods sold in Brazil. *Public Health Nutrition*, 21(18), 3328-3334. <https://doi.org/10.1017/S1368980018002148>.
- Scapin, T., Fernandes, A. C., Curioni, Pettigrew, S., Neal, B., Coyle, D. H., . . . Proença, R. P. (2021). Influence of sugar label formats on consumer understanding and amount of sugar in food choices: a systematic review and meta-analyses'. *Nutrition Reviews*, nuaa108. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa108>.
- Scapin, T., Fernandes, A. C., & Proença, R. P. C. (2017). Added sugars: definitions, classifications, metabolism and health implications. *Journal of Nutrition*, 30, 663-677. <https://doi.org/10.1590/1678-98652017000500011>.
- Scarborough, P., Adhikari, V., Harrington, R. A., Elhussein, A., Briggs, A., Rayner, M., ... & White, M. (2020). Impact of the announcement and implementation of the UK Soft Drinks Industry Levy on sugar content, price, product size and number of available soft drinks in the UK, 2015-19: A controlled interrupted time series analysis. *PLoS Medicine*, 17(2), e1003025. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003025>.
- Sluik, D., van Lee, L., Engelen, A. I., & Feskens, E. J. (2016). Total, free, and added sugar consumption and adherence to guidelines: the Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. *Nutrients*, 8(2), 70. <https://doi.org/10.3390/nu8020070>.
- Spiteri, M., & Soler, L. G. (2018). Food reformulation and nutritional quality of food consumption: an analysis based on households panel data in France. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(2), 228-235. <https://doi.org/10.1038/s41430-017-0044-3>.
- Te Morenga, L. A., Howatson, A. J., Jones, R. M., & Mann, J. (2014). Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1), 65-79. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.081521>.
- The George Institute for Global Health. (2017). *FoodSwitch*. <https://www.georgeinstitute.org/projects/foodswitch>. Accessed 28 September 2020.
- U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services (2020). *Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025*. 9th Edition. Washington, D.C. https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2020-12/Dietary_Guidelines_for_Americans_2020-2025.pdf. Accessed 28 January 2021.
- U.S. Department of Agriculture. USDA. (2019). Agricultural Research Service. *FoodData Central*, 2019. <https://fdc.nal.usda.gov/index.html>. Accessed 20 September 2020.
- Velázquez, A. L., Vidal, L., Varela, P., & Ares, G. (2020). Cross-modal interactions as a strategy for sugar reduction in products targeted at children: Case study with vanilla milk desserts. *Food Research International*, 130, 108920. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108920>.
- Vin, K., Beziat, J., Seper, K., Wolf, A., Sidor, A., Chereches, R., . . . Ménard, C. (2019). Nutritional composition of the food supply: a comparison of soft drinks and breakfast cereals between

- three European countries based on labels. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74, 17-27. <https://doi.org/10.1038/s41430-019-0442-9>.
- World Health Organization. WHO. (2012). Food and Agricultural Organization of the United Nations. Codex Alimentarius: Guidelines on Nutrition Labelling. Rome: FAO. http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXG%2B2-1985%252FCXG_002e.pdf. Accessed 20 September 2020.
- World Health Organization. WHO. (2015). Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>. Accessed 20 September 2020.
- Yeung, C. H. C., Gohil, P., Rangan, A. M., Flood, V. M., Arcot, J., Gill, T. P., & Louie, J. C. Y. (2017). Modelling of the impact of universal added sugar reduction through food reformulation. *Scientific Reports*, 7(1), 17392. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17417-8>.
- Yeung, C. H. C., & Louie, J. C. Y. (2019). Methodology for the assessment of added/free sugar intake in epidemiological studies. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 22(4), 271-277. <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000567>.
- Zupanič, N., Miklavec, K., Kusar, A., Zmitek, K., Fidler Mis, N., & Pravst, I. (2018). Total and free sugar content of pre-packaged foods and non-alcoholic beverages in Slovenia. *Nutrients*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/nu10020151>.
- Zupanič, N., Hribar, M., Fidler Mis, N., & Pravst, I. (2019). Free Sugar Content in Pre-Packaged Products: Does Voluntary Product Reformulation Work in Practice? *Nutrients*, 11 (11). <https://doi.org/10.3390/nu11112577>.

O material suplementar deste artigo pode ser encontrado no Apêndice F.

6.2 ARTIGO 2

SCAPIN, T.; FERNANDES, A.C.; CURIONI, C. C.; PETTIGREW, S.; NEAL, B.; COYLE, D. H.; RODRIGUES, V. M.; BERNARDO, G. L.; UGGIONI, P. L.; PROENÇA, R. P. C. Influence of sugar label formats on consumer understanding and amount of sugar in food choices: a systematic review and meta-analyses. *Nutrition Reviews*, 2020. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa108>.

Influence of sugar label formats on consumer understanding and amount of sugar in food choices: a systematic review and meta-analyses

Authors' names: Tailane Scapin, Ana C. Fernandes, Cintia C. Curioni, Simone Pettigrew, Bruce Neal, Daisy H. Coyle, Vanessa M. Rodrigues, Greyce L. Bernardo, Paula L. Uggioni, and Rossana P.C. Proença

Affiliations: *T. Scapin, A.C. Fernandes, V.M. Rodrigues, G.L. Bernardo, P.L. Uggioni, and R.P.C. Proença* are with the Nutrition Postgraduate Program, Nutrition in Foodservice Research Centre (NUPPRE), Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. *C.C. Curioni* is with the Department of Social Nutrition, Institute of Nutrition, Rio de Janeiro State University (UERJ), Rio de Janeiro, Brazil. *S. Pettigrew, B. Neal, D.H. Coyle, and T. Scapin* are with The George Institute for Global Health, Faculty of Medicine, University of New South Wales, Sydney, Australia.

Correspondence: *R.P.C. Proença*, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, Santa Catarina 88040-970, Brazil. Email: rossana.costa@ufsc.br.

Abstract

Context: Reducing population intakes of sugar has become a focus of many national and international public health policies. Packaged foods and beverages are key contributors to sugar intakes, and food labels can be an effective tool to reduce sugar consumption. **Objective:** To examine the influence of sugar label formats on 2 outcomes: consumers' understanding of sugar information, and the amount of sugar in consumers' food choices. **Data Sources:** Scopus, Web of Science, PubMed, CAB Abstracts, SciELO, and the Cochrane Library databases were searched up until February 4, 2020. **Study Selection:** Randomized experiments or quasi-experiments were included if they investigated the influence of sugar label formats on consumers' understanding or their food choices. **Data Extraction:** Data were extracted independently by 2 authors. Mean differences (MDs), standardized mean differences (SMDs), and odds ratios (ORs) plus 95% CIs were used to describe between-group differences for intervention label formats using random-effects models. **Results:** Twenty-three studies, which examined 39 comparisons, were included. Label formats using "high in sugar" interpretative texts (traffic light labels [MD 41.6; 95%CI, 37.9–45.4] and warning signs [OR 1.33; 95%CI, 1.0–1.78]) were most effective in increasing consumers' understanding of the sugar content in packaged foods. Health warning messages (SMD -0.32; 95%CI, -0.43 to -0.22), graphical depictions of sugar content in teaspoons (SMD -0.32; 95%CI, -0.48 to -0.17), and warning signs (SMD -0.24; 95%CI, -0.35 to -0.13) were most effective for influencing consumers to choose products with lower sugar content. **Conclusions:** Formats that provide an interpretation of sugar information, particularly those indicating if a product is high in sugar, were more helpful than only numerical information for improving consumer understanding and promoting food choices with less sugar.

Systematic Review Registration: PROSPERO registration number CRD42018081222.

Keywords: food choice, food label, front-of-package, sugar, understanding

INTRODUCTION

Dietary sugars are monosaccharides and disaccharides that can be classified as intrinsic sugar and added or free sugar. Intrinsic sugars are found naturally within whole fruits, vegetables, dairy products, and grains. Added sugars are sugar and syrups added to foods and beverages during processing or preparation. The term *total sugar* includes both intrinsic and added sugars.^{1,2} Free sugar is similar to added sugar in meaning but can also include sugars naturally present in unsweetened fruit juices and other processed fruit and vegetable products.³ Excessive consumption of added sugar⁴⁻⁶ has been associated with the development or worsening of noncommunicable diseases.^{2,7,8} The World Health Organization (WHO) recommends that adults and children limit their intake of free sugar to less than 10% of their total energy intake and suggests a further reduction to below 5% for additional health benefits.⁹

One strategy to reduce the intake of added sugars is to limit the consumption of packaged foods and beverages that are high in sugar,¹⁰⁻¹² as these are key contributors to added sugar intakes. Food labeling can be a useful tool to incentivize the reduced consumption of these foods, particularly sugar-sweetened beverages.¹³ Previous research has also found a significant relationship between the use of sugar information on the label and reduced intake of foods and beverages rich in added sugar, suggesting labeling effectiveness.¹⁴

The labeling of sugar on food and beverage packaging has gained prominence on health agendas in the United States,¹⁵ Canada,¹⁶ Chile,¹⁷ and Australia and New Zealand.¹⁸ The issue of providing information about sugar on labels is challenging because consumer understanding is complicated by the numerous terms for sugar on ingredients lists, the wide variability in food label formats, and a general lack of knowledge about dietary sugar recommendations.¹⁹⁻²¹ In some countries, sugar information is found on the back of the package as part of the Nutrition Facts Panel (NFP). However, many shoppers find the NFP confusing and difficult to understand.^{22,23} In an effort to overcome this difficulty and to make the information salient, alternative food label formats using symbols, tick marks, rating systems, and health warning messages have been developed.²⁴⁻²⁶

There is little consensus about which food label format is best understood by consumers and which is best for encouraging consumers to select lower-sugar options. As a result, countries adopt different formats for presenting sugar information on the labels of packaged foods. Although a handful of systematic reviews have investigated the influence of food label formats on consumers' food choices,²⁷⁻³¹ no review has focused specifically on the presentation of sugar information. The main objective of this study was to undertake a systematic review and meta-analyses of research assessing the influence of food label formats containing sugar information (sugar label formats) on

consumers' understanding of the sugar content in foods and on the amount of sugar in consumers' food choices.

METHODS

This systematic review and the accompanying meta-analyses were conducted in accordance with the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses) guidelines³² (see Table S1 in the Supporting Information online) and the *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*.³³ The guiding question was as follows: "How do sugar label formats influence consumers' understanding of both the content of sugar in packaged foods and the amount of sugar in their food choices?"

Study protocol and registration

The systematic review protocol was registered with the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) under registration number CRD42018081222.

Eligibility criteria

Study design and setting

Only randomized experiments or quasi-experiments (before/after design or crossover design) were included. Studies conducted in real-world, controlled settings (laboratory or mock supermarkets) or those that used surveys (online or paper-based) were included. Studies were included if they evaluated information about the presence or the amount of sugar in mock or real packaged foods and if they reported outcomes related to consumers' understanding or food choices.

Interventions and controls

This review examined studies published in peer-reviewed journals that investigated the influence of label formats that specifically included information about sugar (eg, Guideline Daily Amount [GDA], warnings signs, traffic light label [TLL], and others) on consumers' understanding of the content of sugar in packaged foods or the amount of sugar in their food choices. To be included, studies must have compared label formats against a control that was either a standard NFP or no nutritional information. Studies focusing on interpretive labels (eg, healthy choice tick mark, Nutri-Score) that presented only a general health rating for the food product without sugar-specific information were not included. Studies that did not focus on consumers (eg, sales in supermarkets) or that measured only marketing or psychological outcomes were also excluded (eg, investigation of the most appealing food label format).

Outcomes

Two outcomes were evaluated: (1) consumers' understanding of the sugar content of packaged foods, which was defined as the correct answers regarding the content of sugar in a product, and (2) the sugar content of consumers' food choices, which was defined as the amount of sugar in foods and beverages selected by study participants. The results of studies that evaluated the influence of sugar label formats on the selection of sugar-sweetened beverages were included in the food choice analyses. In addition, studies that evaluated the selection of foods classified as high in sugar and that presented the results as the prevalence of people who selected these products were also included. Eligibility criteria were summarized using the PICOTS (population, intervention, comparison, outcome, type of study, and setting) format (Table 1).

Table 1 PICOTS criteria for inclusion and exclusion of studies

Parameter	Criteria
Population	Consumers over 16 years of age
Intervention	Sugar label formats (eg, traffic light labels, warnings, and others) on packaged foods and beverages
Comparison	Standard Nutrition Facts Panel or no nutritional information
Outcomes	Consumers' understanding of sugar content in food products Sugar content of consumers' food choices, selection of sugar-sweetened beverages, or selection of products high in sugar
Type of study	Original peer-reviewed papers: randomized experiments or quasi-experiments (before/after) were included. Reviews, conference abstracts, dissertation abstracts, and qualitative studies were excluded
Setting	Real-world, controlled settings or surveys (online or paper-based)

Search strategy and selection of studies

The search was conducted in the following databases: Scopus, Web of Science, PubMed, CAB Abstracts, SciELO, and the Cochrane Library. The keywords from 3 search themes (sugar, food label, and understanding/food choice) were combined using the Boolean operator "AND." A preliminary search in Scopus was performed by 1 researcher to identify relevant keywords. A literature search was then conducted in the selected databases to identify relevant articles published prior to February

4, 2020. A description of the final search strategy for 1 of the databases is shown in Table S2 in the Supporting Information online.

Selected papers were exported to EndNote version X7 (Thomson Reuters; New York, NY), and duplicates were excluded. The reference lists of selected studies were also screened for any potential studies not retrieved from the database search. Two researchers (T.S. and A.C.F.) independently screened titles, abstracts, and full-text articles for eligibility. All discrepancies between reviewers were resolved by joint evaluations with other researchers.

Data extraction

One researcher (T.S.) extracted data using a spreadsheet, which was pilot tested to ensure all required data were obtained. A second researcher (A.C.F.) reviewed the extracted data for accuracy and uniformity. Any disagreements were discussed until consensus was reached. The following characteristics were extracted: study information (author names, country of study, and year of publication), study setting, sample characteristics (eg, size, age, sex), methods (eg, study design, type of intervention), and main results. When a study did not present all results necessary to undertake the meta-analysis, authors were contacted. This was the case for 2 studies; in both cases, the corresponding authors promptly sent all necessary data.

Data synthesis

Meta-analyses were performed in Review Manager 5.3 (RevMan; Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration), considering $P < 0.05$ as significant. The primary outcomes were pooled across all sugar label interventions. When the outcome of consumer understanding was reported as continuous data (score), a random-effects inverse variance method was used to obtain a pooled effect size, which was presented as a mean difference (MD) with a 95%CI for each sugar label format. When the outcome of consumer understanding was reported as a dichotomous unit (proportion of people who answered correctly), a random-effects Mantel-Haenszel model was used to obtain a pooled effect size, which was presented as an odds ratio (OR) with a 95%CI for each sugar label format.

The food choice outcome was reported in different formats across the studies, with most presenting data as a continuous measure but with different units (total grams of sugar or total grams of sugar per 100 g of food). Accordingly, effect estimates were converted into standardized mean differences (SMDs) using Cohen d , following the equations defined in the *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*.³³ For dichotomous data for the food choice outcome (percentage of people selecting high-in-sugar foods or sugar-sweetened beverages), the odds ratio was calculated and then transformed into a standardized mean difference Cohen d using the equations proposed by

Hasselblad and Hedges.³⁴ By converting estimates into standardized mean differences, it was possible to pool the studies together and to obtain an overall estimate of effect. The random-effects generic inverse variance method was used to obtain a pooled effect size with a 95%CI for each sugar label format. Finally, subgroup analyses were performed in which the type of control (no label information/standard NFP) and the setting (mock supermarket/real-world settings/survey) for the outcome of food choice were considered.

Heterogeneity across studies in each group of sugar label formats was tested with the I^2 statistic.³⁵ If considerable heterogeneity (> 80%) was found in the I^2 test, the outlier studies were investigated and removed from the analyses to examine their impact on the summary effect measure. Where identification of outliers was not possible, the meta-analysis findings were removed from the figures for analyses with considerable heterogeneity and only presented as text. Because of the limited number of studies in the subgroup analyses (< 10 studies), a funnel plot was not used to assess potential publication bias. For both outcomes, random-effects models were used because of known heterogeneity in study characteristics (ie, instructions on how to use the labels, and participants' characteristics) and the possibility of differences in the magnitude of effects that would be achieved with each type of label intervention. Statistical power was calculated for all analyses.

Some studies tested more than one intervention format against a common control group (multi-arm studies). For these studies, where appropriate and possible, combined groups were created to produce a single pairwise comparison (eg, TLL and GDA plus traffic light colors) by applying the equations set out in the *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*.³³ If the control group was shared by 2 or more study arms that could not be combined, the sample size of the control group was split over the number of relevant intervention groups to avoid double counting the participants.³³ Results were presented as forest plots.

Assessment of study quality

The quality of selected studies was assessed independently by 2 researchers, using the Effective Public Health Practice Project Quality Assessment Tool for Quantitative Studies (EPHPP).³⁶ Six domains, each consisting of a series of questions, were used to rate the studies: (1) selection bias, (2) study design, (3) confounders, (4) blinding, (5) data collection methods, and (6) withdrawals and dropouts. Each domain was rated as strong, moderate, or weak. The global rating was computed as strong (no weak ratings), moderate (1 weak rating), or weak (2 or more weak ratings). As the EPHPP domains are directed toward clinical trials, an adapted version to suit the type of interventions carried out in the selected studies was used.³⁷

RESULTS

In total, 2766 records were retrieved from the Scopus (n = 1705), Web of Science (n = 776), PubMed (n = 221), Cochrane Library (n = 53), CAB Abstracts (n = 7), and SciELO (n = 4) databases. After duplicates were removed, 1916 articles were screened by title and abstract, and 146 were selected for full-text screening. Reference lists of these 146 studies were reviewed for potential additional articles, resulting in the retrieval of a further 12 papers. Of these 158 papers, 23 met the inclusion criteria (Figure 1).

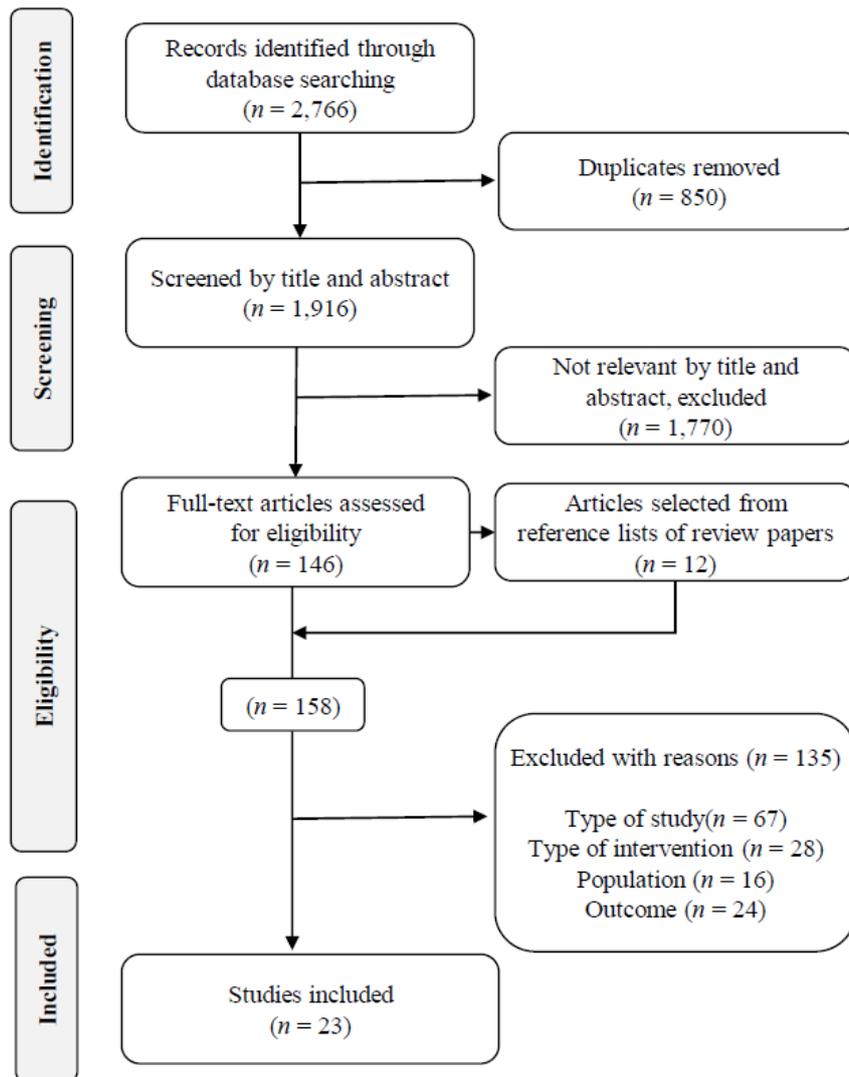


Figure 1 Flow diagram of the literature search process.

Quality assessment of included studies

Of the 23 studies included, 4 obtained a strong rating,^{19,38-40} 12 a moderate rating,⁴⁰⁻⁵² and 7 a weak rating.⁵³⁻⁵⁹ All studies received high ratings in study design, as all experiments were controlled (although not all were randomized). High ratings were also obtained for the confounder criterion because there were no significant differences between groups prior to the intervention and because all studies controlled for at least 80% of the main confounders.

The withdrawal and dropout criterion was not applicable to 8 of the 23 studies because data were collected at only 1 time point, without any participant screening or follow-up period. This criterion was not considered in the calculation of the final rating for these studies (Figure 2^{19,38-59}), as recommend by the EPHPP tool.³⁶

	SELECTION BIAS	STUDY DESIGN	CONFOUNDERS	BLINDING	DATA COLLECTION METHODS	WITHDRAWALS AND DROP-OUTS	QUALITY RATING
Khandpur et al (2017) ¹⁹	+	+	+	+	+	+	Strong
Khandpur et al (2020) ³⁸	+	+	+	+	+	+	Strong
Neal et al (2017) ³⁹	+	+	+	+	+	+	Strong
Roberto et al (2016) ⁴⁰	+	+	+	+	+	+	Strong
Acton and Hammond (2018) ⁴¹	-	+	+	+	+	?	Moderate
Ang et al (2019) ⁴²	-	+	+	+	+	?	Moderate
Billich et al (2018) ⁴³	±	+	+	+	-	+	Moderate
Finding et al (2018) ⁴⁴	±	+	+	±	-	±	Moderate
Finkelstein et al (2019) ⁴⁵	-	+	+	±	+	+	Moderate
Grummon et al (2019) ⁴⁶	-	+	+	±	+	?	Moderate
Machin et al (2017) ⁴⁷	-	+	+	+	+	?	Moderate
Machin et al (2018) ⁴⁸	-	+	+	+	+	?	Moderate
Mantzari et al (2018) ⁴⁹	-	+	+	+	+	+	Moderate
Mhurchu et al (2017) ⁵⁰	-	+	+	±	+	+	Moderate
Roberto et al (2012a) ⁵¹	±	+	+	±	-	±	Moderate
Vanderlee et al (2015) ⁵²	±	+	+	+	-	+	Moderate
Ares et al (2018) ⁵³	-	+	+	-	-	?	Weak
Borgmeier & Westenhoefer (2009) ⁵⁴	-	+	+	-	-	?	Weak
Ducrot et al. (2016) ⁵⁵	-	+	+	+	+	-	Weak
Goodman et al. (2018) ⁵⁶	-	+	+	+	-	+	Weak
Machin et al. (2019) ⁵⁷	-	+	+	±	-	?	Weak
Mantzari et al. (2020) ⁵⁸	-	+	+	±	-	-	Weak
Roberto et al. (2012b) ⁵⁹	-	+	+	±	-	+	Weak

Legend: + = Strong; ± = Moderate; - = Weak; ? = Not applicable

Figure 2 *Quality assessment of the included studies, ordered by overall quality rating.*

Study characteristics

Twenty of the assessed studies were conducted within the last 5 years^{19,38–50,52,53,55–58} and 2 within the last 10 years,^{51,59} and 1 was conducted more than 10 years ago.⁵⁴ This pattern of publication timing indicates the current relevance of the topic. The United States was the country with the most studies (n = 8),^{19,38,40,44,46,51,56,59} followed by Uruguay (n = 4),^{47,48,53,57} Australia (n = 3),^{39,43,56} Canada

(n = 3),^{41,52,56} the United Kingdom (n = 3),^{49,56,58} and Singapore (n = 2).^{42,45} France,⁵⁵ Germany,⁵⁴ and New Zealand⁵⁰ had 1 study each (see Table S3 in the Supporting Information online). The study by Goodman et al⁵⁶ was conducted in 4 countries (Australia, Canada, United Kingdom, and United States).

Twenty-one studies were randomized controlled trials with between-subject design, 1 was a randomized controlled trial with within-subject design, and 1 was a quasi-experiment with before/after design. Data were collected through controlled settings in 21 studies, 11 of them as online surveys,^{19,38,40,41,43,44,49,51,52,56,58} 2 as paper-based surveys,^{53,54} and 8 as mock virtual supermarkets.^{42,45–48,55,57,58} A further 2 studies were conducted in real-world settings.^{39,50} There were no major differences in study quality according to the type of setting (real world vs laboratory/mock supermarket vs survey). However, there were differences in study quality within the studies that used surveys. The 2 studies using paper-based surveys both received a weak rating for study quality, whereas the quality ratings of studies that used online surveys were more variable, ranging from weak (n = 2 studies), to moderate (n = 6), to strong (n = 3). Sample sizes from the original studies ranged from 199 to 11 981 participants. The total number of participants across all studies included in this review was 36 462. All studies except Mantzari et al⁴⁹ had a sample comprised mostly of females, and the most prevalent age group of participants was 30 years or older. In 12 of the 19 studies that reported education level, most participants had achieved a higher-education qualification (see Table S3 in the Supporting Information online).

In general, studies tested outcomes with at least 10 different food and beverage products from various food groups, except 6 studies that used only sugar-sweetened beverages^{40,41,43,46,49,58} and 1 study that used only breakfast cereals⁵⁶. Seven studies assessed consumers' understanding about sugar content on packaged foods,^{19,38,44,51,52,56,59} and 16 studies evaluated the sugar content of food choices.^{39–43,45–50,53–55,58,59}

Sugar label formats

Twenty studies investigated sugar labels on the front of packages and 3 studies investigated sugar labels on the back of packages.^{19,38,52} All studies evaluating food choice presented the sugar information on the front of packages, and the 3 studies that evaluated the alternative NFP format on consumers' understanding presented sugar information on the back of packages. Four studies investigated the effects of labeling for added sugar only,^{40,43,46,57} while other studies investigated information related to total sugar (n = 14) or to both total sugar and added sugar (n = 5).^{19,38,41,42,52}

The sugar label formats used in the studies were combined into 7 groups, according to the type of format: (1) TLL, (2) warning signs, (3) health warning message, (4) GDA, (5) graphical depiction of sugar content in teaspoons, (6) alternative NFP, and (7) Health Star Rating (Table 2^{19,36–}

⁵⁷). Since most studies had 2 or more intervention arms (sugar label formats) versus a control group, it was possible to identify 39 comparisons: 12 assessed effects on consumers' understanding and 27 assessed effects on consumers' food choices.

These 39 comparisons evaluated the TLL format in 10 studies, warning signs in 8 studies, health warning messages in 7 studies, alternative NFPs (eg, "high in sugar" text on NFP) in 5 studies, GDA in 5 studies, graphical depiction of sugar content in teaspoons on the front of package in 2 studies, and the Health Star Rating in 2 studies (see Table S3 in the Supporting Information online).

Table 2 Sugar label formats and their variations in the 23 studies included in the systematic review

Format	Variations	References
Traffic light label (TLL)	With or without sugar content in grams, high/medium/low content of sugar text	37,42,43,45,46,48,49,52,53,57
Warning sign (circle, triangle, octagon, or magnifying glass)	Black or red in color, with or without exclamation mark and "high in sugar" text	40,45,46,51,54,55
Health warning message	Yellow, black, or white box	38–41,44,47,56
Guideline Daily Amount (GDA) label	With or without high/medium/low content of sugar text and %DV. Facts Up Front	37,42,49,52,53
Graphical depiction of sugar content in teaspoons	–	19,41,47,50
Alternative Nutrition Facts Panel (NFP)	With or without high/medium/low content of sugar text, %DV, total and added sugar information	19,36,50
Health Star Rating (HSR)	–	37,48

Abbreviation: % DV, Percent Daily Value.

Influence of sugar label formats

Figures 3^{44,51,59}, 4^{52,56}, and 5^{39–43,45–50,53–55,57} present the effects of the sugar label formats compared with control on consumers' understanding of sugar content (Figures 3 and 4) and on the content of sugar in consumers' food choices (Figure 5). Given the number of studies identified and the average within-study sample size, the power to detect a small effect of 0.2 was estimated to be high (> 80%) for overall analyses of consumers' understanding and food choices, except for the effect of the GDA format on consumers' understanding, which had only moderate power (69%). All subgroup analyses also had estimated statistical power above 80%, except for 2 that had only moderate power (health warning messages in mock supermarkets [65%] and TLL plus "high in sugar" text plus no label comparator [68%]).

Consumer understanding

A total of 12 comparisons relating to consumer understanding were reported in 7 studies evaluating 4 label formats groups (TLL, GDA, alternative NFP, and warning signs). Ten of these produced a positive effect and 2 produced null effects. Of the 7 studies, 6 evaluated consumers' understanding of the sugar content of packaged foods by asking participants to classify foods as being low, moderate, or high in sugar. The other study asked participants to indicate which of 2 products had a higher sugar content.⁵⁹ An analysis conducted after removing the results of this last study did not show an appreciable change in results. Therefore, all studies were included in the evaluation of consumers' understanding of sugar content of packaged foods. Five studies^{19,38,44,51,59} (8 comparisons) scored participants (0 to 100) on their ability to estimate the correct sugar content of different products. Scores between the intervention and control arms were pooled together for the meta-analysis. It was not necessary to perform a subgroup analysis for these studies because they all used no label information as the comparator group. A further 2 studies^{52,56} (4 comparisons) evaluated the proportion of participants who correctly estimated the sugar content of packaged foods using alternative NFP and warning sign formats and displayed the results as an odds ratio and 95%CI. These 2 studies were multi-arm studies, and their intervention arms were compared against controls. Therefore, the type of comparator (no label information/standard NFP) was homogenous in the analysis. Since results for the alternative NFP format presented a high I^2 value (98%; $P < 0.001$), this data was not presented in the meta-analysis. This high heterogeneity for the NFP format may be attributed to the different effect sizes and different methodological approaches of these studies. Figure 3 shows the results of the meta-analysis for the TLL and GDA formats, which do not show heterogeneity ($I^2 = 61%$, $P = 0.08$, and $I^2 = 0%$, $P = 0.84$, respectively).

Although all of the sugar label formats tested increased consumers' understanding about the content of sugar in packaged foods compared with control, the TLL with "high in sugar" text produced the largest overall effect (MD 41.6; 95%CI 37.9–45.4; $n = 3$, moderate/weak quality; 1102 participants). The alternative NFP format also increased consumers' understanding about the sugar content of packaged foods, even without the meta-analysis results, with results more significant when the "high in sugar" text was present. A further 2 studies^{52,56} (4 comparisons) evaluated the proportion of participants who correctly estimated the sugar content of packaged foods using alternative NFP and warning sign formats and showed the results as an odds ratio and 95%CI. Pooled estimates showed uncertain effects of these label formats on increasing consumers' understanding of sugar content (Figure 4). When the results of these 2 studies were isolated, positive effects were found for warning signs with 'high in sugar' text⁵⁶ (OR 1.54; 95%CI 1.18–2.02; $n = 5808$ participants) and for an alternative NFP that contained information on Percent Daily Value compared with no information on Percent Daily Value (OR 1.51; 95%CI 1.09, 2.09; $n = 1169$ participants).⁵²

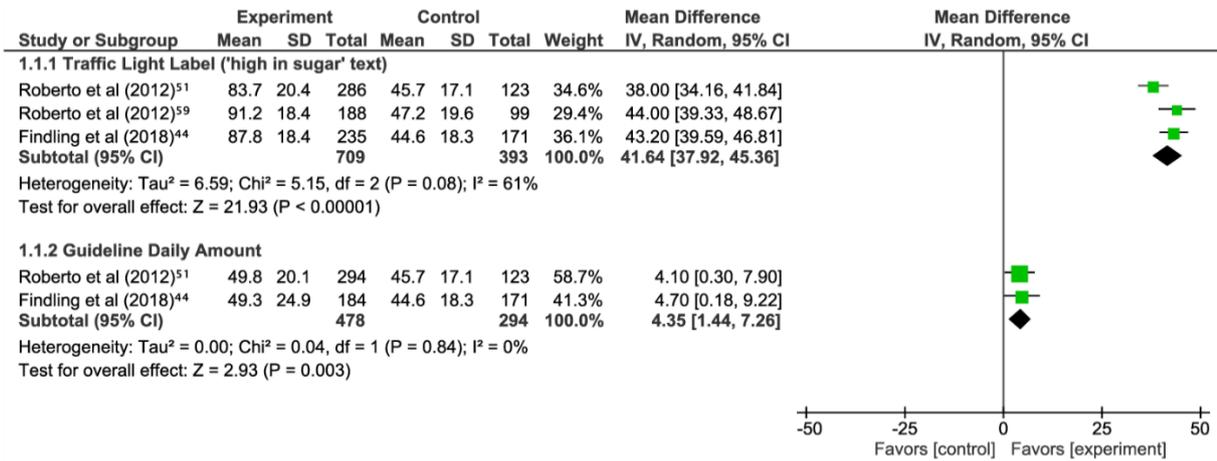


Figure 3 Effects of sugar label formats vs control (no label information) on consumers' understanding of sugar content in packaged foods (score 1–100), by type of format. Abbreviations: IV, random-effects estimate, inverse variance method; SD, standard deviation.

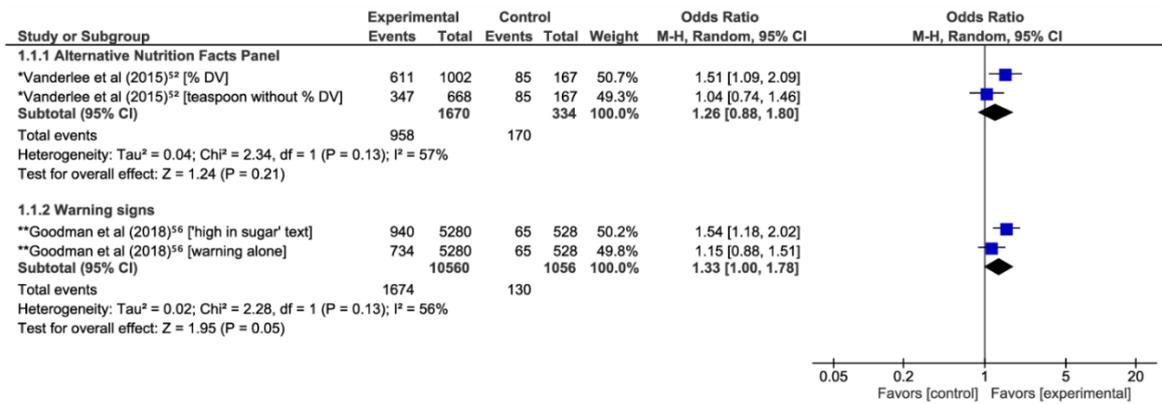


Figure 4 Effects of sugar label formats vs control on consumers' understanding of sugar content in packaged foods (percent correct answers), by type of format. Abbreviations: M-H, Mantel-Haenszel method random-effects estimated; % DV, Percent Daily Value. *Standard Nutrition Facts Panel as the control group. **No label as the control group.

Consumer food choices

In total, 27 comparisons of food choices were reported in 16 studies^{39–43,45–50,53–55,57,58} evaluating 6 of the 7 label format groups (all except the alternative NFP format). Analysis of 12 comparisons found a significant effect of sugar label formats on the content of sugar in consumers' food choices (or on the proportion of people selecting sugar-sweetened beverages/high-in-sugar products). Analysis of the other 15 comparisons found no significant effects. For the pooled analysis (Figure 5), the TLL format was separated into 2 categories (with and without “high in sugar” text), as the preliminary analysis identified different results depending on whether this information was provided on labels. There was evidence of heterogeneity in results for the label format containing a

health warning message ($I^2 = 82\%$, $P < 0.001$). This was attributed to 1 outlier study⁵⁸ (weak quality) with inconsistent results that might indicate that the labels were less visible to consumers than in other studies. This study was excluded from the meta-analyses, which reduced the heterogeneity of the results ($I^2 = 54\%$, $P = 0.05$).

Labels containing a health warning message (SMD -0.32 ; 95%CI -0.43 to -0.22 ; $P = <0.001$; $n = 6$, weak/moderate/strong quality; 4436 participants), graphical depiction of sugar content in teaspoons (SMD -0.32 ; 95%CI -0.48 to -0.17 ; $P = < 0.001$; $n = 2$, moderate quality; 1391 participants), and warning signs (SMD -0.24 ; 95%CI -0.35 to -0.13 ; $P < 0.001$; $n = 6$, moderate/weak quality; 2272 participants) were the most effective formats for influencing consumers to reduce the sugar content of their food choices compared with no label information or the standard NFP. The TLL plus the 'high in sugar' text format also showed a significant result (SMD -0.18 ; 95%CI -0.29 to -0.07 ; $P = 0.001$; $n = 3$, weak/moderate quality; 1296 participants), but just 1 study found a positive effect.⁴⁸ Overall, there was no effect of the TLL alone, the GDA, or the Health Star Rating label formats on the sugar content of consumers' food choices (Figure 5). The results from subgroup analyses that considered the type of comparator (no label information/standard NFP) and setting (mock supermarkets/real-world settings/online or paper-based surveys) remained similar to the overall findings (see Figures S1 through S5 in the Supporting Information online). The only exception was the result for TLL alone, which significantly reduced the sugar content of food choices when a standard NFP was used as the comparator (SMD -0.12 ; 95%CI -0.21 to -0.02 ; $P = 0.01$; $n = 3$, moderate/strong quality; 1851 participants) (see Figure S5 in the Supporting Information online).

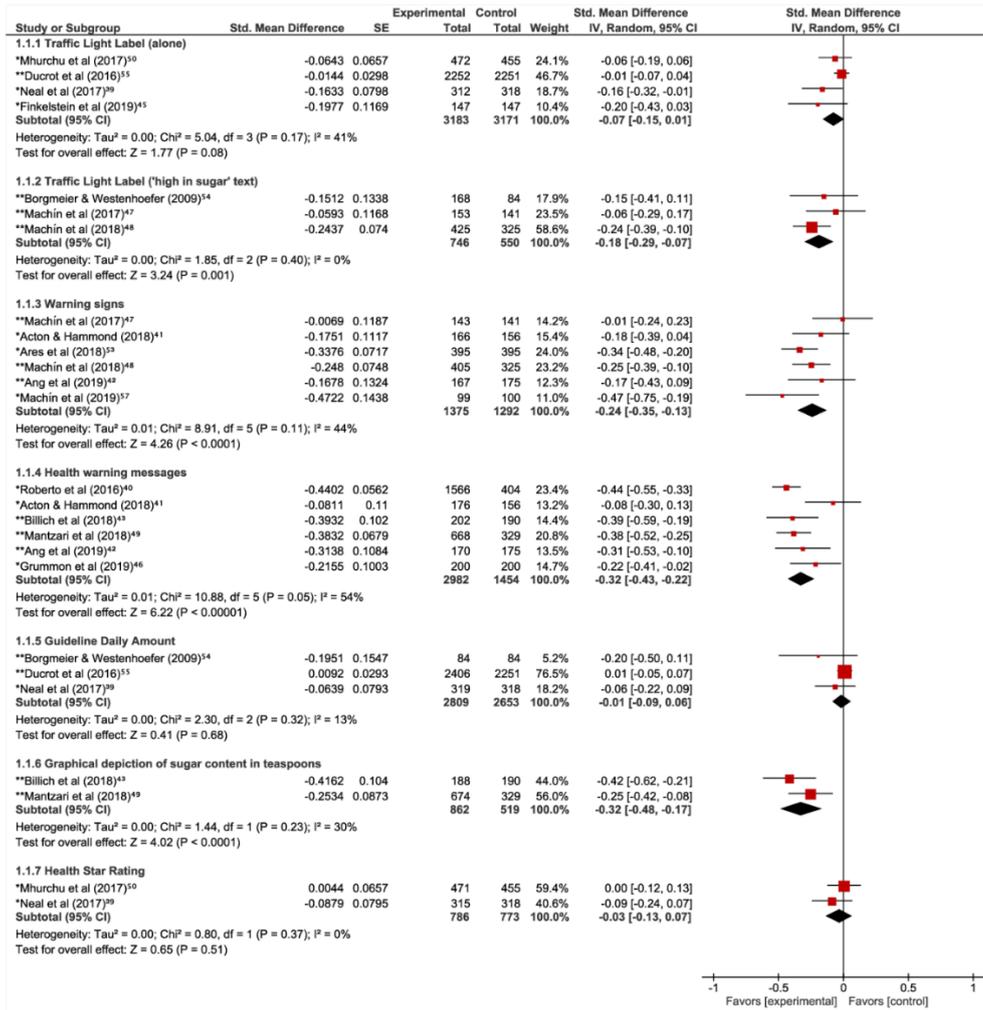


Figure 5 Effects of sugar label formats vs control (no label information or standard Nutrition Facts Panel) on the sugar content of consumers' food choices, by type of format. Abbreviations: IV, random-effects estimate by generic inverse variance method; SE, standard error; Std, standard. *No label as the control group. **Standard Nutrition Facts Panel as the control group.

DISCUSSION

Summary of findings and recommendations

The results of this systematic review and meta-analyses suggest that sugar label formats may influence both consumers' understanding of sugar content in food products and the amount of sugar content in their food choices, but the effectiveness of such information is dependent on the format of the labeling. Overall, positive effects were greater for consumer understanding than for food choices, which is consistent with prior food labeling research^{30,31} and reflects the influence of other factors, such as taste and price, on consumer choice.⁶⁰

Results from the meta-analyses show that all the food label formats except the GDA increased consumers' ability to correctly assess the content of sugar in products. Results with more significant impact were found in cases in which the "high in sugar" text was displayed on food labels, such as in the TLL, the alternative NFP, and the warning sign formats. Consistent with a previous systematic review on front-of-package and shelf nutrition labeling systems,²⁸ the analyses in this review found

consumer understanding to be enhanced when text or color was used to indicate high, medium, or low levels of nutrients, instead of just numerical information. In addition, the NFP label providing sugar content in grams plus “high in sugar” text or with the Percent Daily Value also was effective in increasing consumer understanding about sugar content. Understanding nutrition labels is directly associated with the ability to use labels,⁶⁰ and although the use of nutrition labels does not necessarily lead to behavior change, it can potentially influence consumers to think about their food choices.⁶¹

Consumers in many settings have been found to believe that sugar is the most important nutrient about which information should be provided on the front of packages.^{62,63} However, the use of this information by consumers to influence their food choices is driven by the type of sugar label format. The results show that sugar label formats with warning signs, health warning messages, the TLL with “high in sugar” text, and graphical depiction of sugar content in teaspoons had the most positive effects on reducing the sugar content of consumers’ food choices. The GDA and Health Star Rating formats, which provide noninterpretive information about sugar content, had no effect on decreasing the sugar content of consumers’ food choices. It thus appears that sugar label formats providing some type of interpretation (eg, colors, “high in sugar” text, or health messages) are more effective than either the standard NFP or the no-label condition in encouraging consumers to choose foods with less sugar. This finding aligns with previous studies showing that semi-interpretive labels are more effective than noninterpretive labels in helping consumers accurately assess the nutritional quality of foods and make healthier food choices.^{64–66}

In most of the included studies, information on total sugar, rather than added sugar, was presented on nutrition labels, despite the WHO’s recommendations to limit intakes of free sugar.⁹ This is probably because most studies were carried out before 2015,^{19,44,47,50–52,54,55,59} the year the WHO published these recommendations, and because data for added sugar were generally not available on packaged foods. While information about total sugar is beneficial for individuals with diabetes or disorders of carbohydrate metabolism or for those who need to restrict their intake of monosaccharides and disaccharides,^{67,68} research suggests that added sugar, not total sugar, has a great effect on diet quality.⁶⁹ This is because foods and beverages that contain high amounts of added sugar (eg, cakes and soft drinks) tend to have lower levels of nutrients, while foods rich in naturally occurring sugars such as milk and fruit have healthful nutrients, such as fiber and calcium, in their composition.⁶⁹ Hence, in terms of alignment with WHO guidelines and relevance to consumers, added sugar is potentially a more relevant metric for nutrition labels. In this current systematic review, some formats complied with this recommendation by including a health warning message, an alternative NFP that provides information about added sugar, or a graphical depiction of sugar content in teaspoons. Several trends in the assessment of nutrition labels over the years were observed. The TLL was the most extensively assessed format because it was developed prior to more recent forms

of interpretive labels. In more recent years, semi-interpretive labels containing warning signs and health warning messages have gained prominence in the scientific literature. This is in response to a need for simpler and more comprehensible labels that allow for faster decision-making by consumers.⁷⁰ These semi-interpretive labels are mainly used with the aim of reducing consumption of processed and ultra-processed foods,⁷¹ although they can also help reduce intakes of sugar, as sugar is the most common ingredient in these kinds of products.^{72–74}

A core observation of this review is the large degree of methodological heterogeneity within the included studies. Studies varied in terms of both the tools used to evaluate the impact of food label formats and the measures employed to record outcomes. This was expected, considering both the search strategy and the inclusion criteria were broad, and it highlights the need for future research in this field to improve the quality of evidence through increased consistency of the methodological approach. Overall, the study populations comprised mostly females, people aged over 30, and individuals with a high level of education. Previous studies have shown that these characteristics are typical of consumers who have a greater understanding of food labels.^{30,63,75} Parallel to this, selection bias was the quality item with the worst rating in studies included in this systematic review. Study samples were often from convenience samples or were not representative of the wider population, and many studies did not report the percentage of contacted individuals who agreed to participate in the surveys. Another factor to be considered in future research is the development and use of validated instruments for data collection, which could increase the reliability of findings and the quality of studies. Furthermore, most studies used online surveys or were carried out in controlled settings. Little is known about the extrapolation of these data to the real-world settings where most food purchases take place (eg, supermarkets). These weaknesses in study methodology were also found in a systematic review of front-of-pack labeling published in 2012.⁷⁶ In comparison with the present review, the main methodological advance since 2012 is the inclusion of a control group in the experimental trials.

Limitations and strengths

Although this systematic review provides new information on the impact of sugar label formats on consumer understanding and food choices, it also has some limitations. First, consumers' food choices are influenced not only by nutrition information but also by personal preferences, price, advertising, and other internal and external factors,^{77,78} which were not reported in the primary studies. However, since only controlled interventions were included and most of them were randomized studies, possible interferences from these factors may have been minimized.

In this review, the focus was solely on sugar label formats. However, most studies that were assessed included labels that also provided information on other nutrients (eg, TLL with information

on sodium and saturated fat), which may have influenced consumers' choices and confounded observations for sugar alone. It was not possible to identify or measure the extent of such influence, as information on the nutritional criteria used for consumer choices was not available. To assist in addressing this issue, future studies on the influence of label formats should include questions about the importance of each nutrient at the time of purchase or choice.

Systematic reviews are susceptible to the biases of the original studies and are generally conducted without the primary data sets. Therefore, reviews are limited to the information made available in the articles analyzed. To minimize the limitation for data availability in the present review, the authors from the primary studies were successfully contacted when necessary. Another possible source of bias was the heterogeneity across studies, which may result from a range of factors, such as variability in the tools and procedures used to collect data, the type of label evaluated, and the characteristics of participants. Since meta-regression for this review was precluded by the limited number of studies, several strategies recommended by the Cochrane handbook to address heterogeneity were followed, including the use of a random-effects model, standardization of the effect measures (using the SMD), quantification of the heterogeneity across effect estimates through I^2 , and the addition of subgroup analyses (for type of comparator and setting). The included studies also did not stratify subgroup analyses by participants' characteristics (ie, age and socioeconomic status). However, the sample examined in this review was generally homogenous, i.e., mostly women, aged 30 years or more, with a higher education qualification. Subgroup analysis of participants' characteristics is an important approach for future research as more evidence becomes available. Finally, all the analyses were retrospective, and a formal method to control for the risk of a significant finding arising by chance was not used. However, this limitation was moderated somewhat by the consistency of the results observed in the analyses and by careful interpretation of significant results.

The strengths of the current systematic review include adherence to the PRISMA guidelines and adoption of a rigorous methodological process of data collection and analysis. An additional strength was that the meta-analyses enabled a quantitative estimate of the impact of different label formats on the outcomes. The findings also have policy implications. Many countries are debating, developing, or implementing new food label regulations for sugar (eg, Canada, Australia, United States, and Brazil). The results of this systematic review support the implementation of labels that provide information about sugar as a tool to inform consumers and promote healthier food choices.

CONCLUSION

The results of this systematic review suggest that consumer understanding of both the sugar content in packaged foods and the amount of sugar in their food choices was influenced by sugar label formats. The results also show that the effectiveness of any information about sugar provided

on packaging labels is highly dependent on the format. Sugar label formats that present sugar content in grams, combined with interpretive information such as colors and a “high in sugar” statement or Percent Daily Value, were the most effective in increasing consumer understanding. Semi-interpretive labels, such as the TLL with “high in sugar” text, warnings signs, health warning messages, and graphical depiction of sugar content in teaspoons, were more effective than noninterpretative label formats (eg, NFP) in promoting choices of foods with lower sugar content.

Most studies were conducted in experimental online environments in which several factors identified as affecting real consumer choices were different or lacking, such as price, time pressure, taste preferences, and brand. Results from online surveys can provide important preliminary insights on the influence of food labeling, but studies in real-world settings are needed.

Acknowledgments

Author contributions. T.S., A.C.F., B.N., and R.P.C.P. designed the research. T.S. and A.C.F. searched and screened the literature and extracted the data. T.S. and C.C. analyzed the data. S. P., D.H.C, V.M.R, G.L.B., and P.L.U provided interpretation of data for the work. All authors provided critical feedback on the manuscript and read and approved the final version of the manuscript.

Funding/support. This study was financed in part by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (CAPES) in the form of a scholarship awarded to T.S. in Brazil and during her internship at The George Institute for Global Health, Sydney, Australia (finance code N.41/2018). The authors also thank the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) of the Ministry of Science, Technology, Innovation, and Communication for financial support in the form of a Research Productivity Scholarship granted to R.P.C.P. (finance code N. 305068/2018–0). None of the sponsors influenced the study design, data collection, data analysis, manuscript preparation and revision, or publication decisions.

Declaration of interest. The authors have no relevant interests to declare.

Supporting Information

The Supporting Information is available through the online version of this article at the publisher’s website (<https://academic.oup.com/nutritionreviews/advance-article/doi/10.1093/nutrit/nuaa108/6032379?searchresult=1>) and were included after the reference list.

REFERENCES

1. Bowman SA. Added sugars: definition and estimation in the USDA Food Patterns Equivalents Databases. *J Food Compos Anal.* 2017;64(1):64–67.
2. Scapin T, Fernandes AC, Proença RPC. Added sugars: definitions, classifications, metabolism and health implications. *Rev Nutr.* 2017;30:663–677.
3. Swan GE, Powell NA, Knowles BL, et al. A definition of free sugars for the UK. *Public Health Nutr.* 2018;21:1636–1638.
4. Azais-Braesco V, Sluik D, Maillot M, et al. Review of total & added sugar intakes and dietary sources in Europe. *Nutr J.* 2017;16:6–21.
5. Fisberg M, Kovalskys I, Gomez G, et al. Total and added sugar intake: assessment in eight Latin American countries. *Nutrients.* 2018;10:389–397.
6. Wittekind A, Walton J. Worldwide trends in dietary sugars intake. *Nutr Res Rev.* 2014;27:330–345.
7. Frantsve-Hawley J, Bader JD, Welsh JA, et al. A systematic review of the association between consumption of sugar-containing beverages and excess weight gain among children under age 12. *J Public Health Dent* 2017;77(suppl 1):43–66.
8. Te Morenga LA, Howatson AJ, Jones RM, et al. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *Am J Clin Nutr.* 2014;100:65–79.
9. World Health Organization. *Guideline: Sugars Intake for Adults and Children.* Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2015.
10. Lei L, Rangan A, Flood VM, et al. Dietary intake and food sources of added sugar in the Australian population. *Br J Nutr.* 2016;115:868–877.
11. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil [in Portuguese]. *Rev Saúde Publica.* 2015;49:38.
12. Mesana MI, Hilbig A, Androustos O, et al. Dietary sources of sugars in adolescents' diet: the HELENA study. *Eur J Nutr.* 2018;57:629–641.
13. von Philipsborn P, Stratil JM, Burns J, et al. Environmental interventions to reduce the consumption of sugar-sweetened beverages and their effects on health. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;(6):CD012292.
14. Weaver D, Finke M. The relationship between the use of sugar content information on nutrition labels and the consumption of added sugars. *Food Policy.* 2003;28:213–219.
15. US Food & Drug Administration. Changes to the Nutrition Facts Label. <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm385663.htm>. Published May 27, 2016. Accessed March 17, 2020.
16. Government of Canada. Regulations amending the Food and Drug Regulations (Nutrition Labelling, Other Labelling Provisions and Food Colours). <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2016/2016-12-14/html/sor-dors305-eng.html>. Published December 2, 2016. Accessed March 17, 2020.
17. Ministerio de Salud del Chile. Modifica Decreto Supremo n_ 977, de 1996, Reglamento Sanitario de los Alimentos [in Spanish]. <https://www.wipo.int/edocs.pdf>. Published June 26, 2015. Accessed March 17, 2020.
18. Australia and New Zealand Ministerial Forum on Food Regulation, Food Regulation Standing Committee. Consultation Regulation Impact Statement: labelling of sugars on packaged foods &

- drinks. https://consultations.health.gov.au/chronic-disease-and-food-policy-branch/consultation-labelling-of-sugars-on-foods-drinks/supporting_documents/Public%20Consultation%20Regulation%20Impact%20Statement%20%20Labelling%20of%20sugars%20on%20foods%20and%20drinks.pdf . Published September 21, 2018. Accessed March 17, 2020.
19. Khandpur N, Graham DJ, Roberto CA. Simplifying mental math: changing how added sugars are displayed on the nutrition facts label can improve consumer understanding. *Appetite*. 2017;114:38–46.
 20. Laquatra I, Sollid K, Smith Edge M, et al. Including “added sugars” on the Nutrition Facts Panel: how consumers perceive the proposed change. *J Acad Nutr Diet*. 2015;115:1758–1763.
 21. Patterson NJ, Sadler MJ, Cooper JM. Consumer understanding of sugars claims on food and drink products. *Nutr Bull*. 2012;37:121–130.
 22. Cowburn G, Stockley L. Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutr*. 2005;8:21–28.
 23. Grunert KG, Wills JM. A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *J Public Health*. 2007;15:385–399.
 24. Grunert KG, Wills JM, Fernández-Celemín L. Nutrition knowledge, and use and understanding of nutrition information on food labels among consumers in the UK. *Appetite*. 2010;55:177–189.
 25. Koen N, Blaauw R, Wentzel-Viljoen E. Food and nutrition labelling: the past, present and the way forward. *S Afr J Clin Nutr*. 2016;29:13–21.
 26. Rayner M, Wood A, Lawrence M, et al. Monitoring the health-related labelling of foods and non-alcoholic beverages in retail settings. *Obes Rev*. 2013;14:70–81.
 27. Cecchini M, Warin L. Impact of food labelling systems on food choices and eating behaviours: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. *Obes Rev*. 2016;17:201–210.
 28. Hersey JC, Wohlgenant KC, Arsenault JE, et al. Effects of front-of-package and shelf nutrition labeling systems on consumers. *Nutr Rev*. 2013;71:1–14.
 29. Shangguan S, Afshin A, Shulkin M, et al. A meta-analysis of food labeling effects on consumer diet behaviors and industry practices. *Am J Prev Med*. 2019;56:300–314.
 30. Campos S, Doxey J, Hammond D. Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. *Public Health Nutr*. 2011;14:1496–1506.
 31. Ikonen I, Sotgiu F, Aydinli A, et al. Consumer effects of front-of-package nutrition labeling: an interdisciplinary meta-analysis. *J Acad Mark Sci*. 2019;48:360–383.
 32. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med*. 2009;151:264–269.
 33. Higgins JPT, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 5.1.0 [updated March 2011]. *The Cochrane Collaboration*; 2011.
 34. Hasselblad V, Hedges LV. Meta-analysis of screening and diagnostic tests. *Psychol Bull*. 1995;117:167–178.
 35. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, et al. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*. 2003;327:557–560.
 36. *National Collaborating Centre for Methods and Tools. Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*. Hamilton, Ontario, Canada: McMaster University; 2015.

37. Fernandes AC, Oliveira RC, Proença RP, et al. Influence of menu labeling on food choices in real-life settings: a systematic review. *Nutr Rev.* 2016;74:534–548.
38. Khandpur N, Rimm EB, Moran AJ. The influence of the new US Nutrition Facts Label on consumer perceptions and understanding of added sugars: a randomized controlled experiment. *J Acad Nutr Diet.* 2020;120:197–209.
39. Neal B, Crino M, Dunford E, et al. Effects of different types of front-of-pack labelling information on the healthiness of food purchases: a randomised controlled trial. *Nutrients.* 2017;9:1284–1293.
40. Roberto CA, Wong D, Musicus A, et al. The influence of sugar-sweetened beverage health warning labels on parents' choices. *Pediatrics.* 2016;137:e20153185.
41. Acton RB, Hammond D. The impact of price and nutrition labelling on sugary drink purchases: results from an experimental marketplace study. *Appetite.* 2018;121:129–137.
42. Ang FJL, Agrawal S, Finkelstein EA. Pilot randomized controlled trial testing the influence of front-of-pack sugar warning labels on food demand. *BMC Public Health.* 2019;19:164–174.
43. Billich N, Blake MR, Backholer K, et al. The effect of sugar-sweetened beverage front-of-pack labels on drink selection, health knowledge and awareness: an online randomised controlled trial. *Appetite.* 2018;128:233–241.
44. Findling MTG, Werth PM, Musicus AA, et al. Comparing five front-of-pack nutrition labels' influence on consumers' perceptions and purchase intentions. *Prev Med.* 2018;106:114–121.
45. Finkelstein EA, Ang FJL, Doble B, et al. A randomized controlled trial evaluating the relative effectiveness of the Multiple Traffic Light and Nutri-Score front of package nutrition labels. *Nutrients.* 2019;11:2236.
46. Grummon AH, Taillie LS, Golden SD, et al. Sugar-sweetened beverage health warnings and purchases: a randomized controlled trial. *Am J Prev Med.* 2019;57:601–610.
47. Machín L, Arrua A, Giménez A, et al. Can nutritional information modify purchase of ultra-processed products? Results from a simulated online shopping experiment. *Public Health Nutr.* 2018;21:49–57.
48. Machín L, Aschemann-Witzel J, Curutchet MR, et al. Does front-of-pack nutrition information improve consumer ability to make healthful choices? Performance of warnings and the traffic light system in a simulated shopping experiment. *Appetite.* 2018;121:55–62.
49. Mantzari E, Vasiljevic M, Turney I, et al. Impact of warning labels on sugar-sweetened beverages on parental selection: an online experimental study. *Prev Med Rep.* 2018;12:259–267.
50. Mhurchu CN, Volkova E, Jiang Y, et al. Effects of interpretive nutrition labels on consumer food purchases: the Starlight randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2017;105:695–704.
51. Roberto CA, Bragg MA, Schwartz MB, et al. Facts Up Front versus traffic light food labels: a randomized controlled trial. *Am J Prev Med.* 2012;43:134–141.
52. Vanderlee L, White CM, Bordes I, et al. The efficacy of sugar labeling formats: implications for labeling policy. *Obesity.* 2015;23:2406–2413.
53. Ares G, Aschemann-Witzel J, Curutchet MR, et al. Nutritional warnings and product substitution or abandonment: policy implications derived from a repeated purchase simulation. *Food Qual Prefer.* 2018;65:40–48.
54. Borgmeier I, Westenhoefer J. Impact of different food label formats on healthiness evaluation and food choice of consumers: a randomized-controlled study. *BMC Public Health.* 2009;9:184.

55. Ducrot P, Julia C, Mejean C, et al. Impact of different front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized controlled trial. *Am J Prev Med.* 2016;50:627–636.
56. Goodman S, Vanderlee L, Acton R, et al. The impact of front-of-package label design on consumer understanding of nutrient amounts. *Nutrients.* 2018;10:1624–1636.
57. Machín L, Curutchet MR, Giménez A, et al. Do nutritional warnings do their work? Results from a choice experiment involving snack products. *Food Qual Prefer.* 2019;77:159–165.
58. Mantzari E, Pechey R, Codling S, et al. The impact of ‘on-pack’ pictorial health warning labels and calorie information labels on drink choice: a laboratory experiment. *Appetite.* 2020;145:104484–104492.
59. Roberto CA, Bragg MA, Seamans MJ, et al. Evaluation of consumer understanding of different front-of-package nutrition labels, 2010–2011. *Prev Chronic Dis.* 2012;9:e149.
60. Jacobs SA, de Beer H, Larney M. Adult consumers’ understanding and use of information on food labels: a study among consumers living in the Potchefstroom and Klerksdorp regions, South Africa. *Public Health Nutr.* 2011;14:510–522.
61. Mhurchu CN, Eyles H, Jiang Y, et al. Do nutrition labels influence healthier food choices? Analysis of label viewing behaviour and subsequent food purchases in a labelling intervention trial. *Appetite.* 2018;121:360–365.
62. Dana LM, Chapman K, Talati Z, et al. Consumers’ views on the importance of specific front-of-pack nutrition information: a latent profile analysis. *Nutrients.* 2019;11:1158–1168.
63. Christoph MJ, Larson N, Laska MN, et al. Nutrition facts panels: who uses them, what do they use, and how does use relate to dietary intake? *J Acad Nutr Diet.* 2018;118:217–228.
64. Arrua A, Machin L, Curutchet MR, et al. Warnings as a directive front-of-pack nutrition labelling scheme: comparison with the Guideline Daily Amount and traffic light systems. *Public Health Nutr.* 2017;20:2308–2317.
65. Cabrera M, Machin L, Arrua A, et al. Nutrition warnings as front-of-pack labels: influence of design features on healthfulness perception and attentional capture. *Public Health Nutr.* 2017;20:3360–3371.
66. Talati Z, Norman R, Pettigrew S, et al. The impact of interpretive and reductive front-of-pack labels on food choice and willingness to pay. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14:171–182.
67. American Diabetes Association. *Lifestyle management: Standards of Medical Care in Diabetes—2018.* Diabetes Care. 2018;41(suppl 1):S38–S50.
68. Dyson PA, Twenefour D, Breen C, et al. Diabetes UK evidence-based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes. *Diabet Med.* 2018;35:541–547.
69. Louie JCY, Tapsell LC. Association between intake of total vs added sugar on diet quality: a systematic review. *Nutr Rev.* 2015;73:837–857.
70. Kanter R, Vanderlee L, Vandevijvere S. Front-of-package nutrition labelling policy: global progress and future directions. *Public Health Nutr.* 2018;21:1399–1408.
71. Pan American Health Organization. *Nutrient Profile Model.* Washington, DC: Pan American Health Organization; 2016.
72. Scapin T, Fernandes AC, dos Anjos A, et al. Use of added sugars in packaged foods sold in Brazil. *Public Health Nutr.* 2018;21:3328–3334.
73. Steele EM, Baraldi LG, da Costa Louzada ML, et al. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open.* 2016;6:3009892.

74. Zupanič N, Miklavec K, Kusar A, et al. Total and free sugar content of pre-packaged foods and non-alcoholic beverages in Slovenia. *Nutrients*. 2018;10:151–166.
75. Grunert KG, Fernández-Celemín L, Wills JM, et al. Use and understanding of nutrition information on food labels in six European countries. *J Public Health*. 2010;18:261–277.
76. Vyth EL, Steenhuis IHM, Brandt HE, et al. Methodological quality of front-of-pack labeling studies: a review plus identification of research challenges. *Nutr Rev*. 2012;70:709–720.
77. Martinez-Ruiz MP, Gómez-Cantó CM. Key external influences affecting consumers' decisions regarding food. *Front Psychol*. 2016;7:1618.
78. Sanjari SS, Jahn S, Boztug Y. Dual-process theory and consumer response to front-of-package nutrition label formats. *Nutr Rev*. 2017;75:871–882.

O material suplementar deste artigo pode ser encontrado no Apêndice I.

6.3 ARTIGO 3

SCAPIN, T.; FERNANDES, A. C.; PETTIGREW, S.; SHADID, M.; KHANDPUR, N.; RODRIGUES, V. M.; BERNARDO, G. L.; UGGIONI, P. L.; PROENÇA, R. P. C. Consumers' response to sugar label formats in packaged foods: a multi-method study with a sample from Brazil. **Food Quality and Preference.**

Consumers' response to sugar label formats in packaged foods: a multi-method study with a sample from Brazil

Journal: Food Quality and Preference

Article type: Original

Authors: Tailane Scapin^{1,2}, Ana C. Fernandes¹, Simone Pettigrew², Maria Shahid², Neha Khandpur³, Vanessa M. Rodrigues¹, Greyce L. Bernanrdo¹, Paula L. Uggioni¹, Rossana P. C. Proença¹.

Author affiliations:

¹Nutrition Post-Graduate Program, Nutrition in Foodservice Research Centre (NUPPRE), Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

²The George Institute for Global Health, Faculty of Medicine, UNSW Sydney

³Center for Epidemiological Studies in Health and Nutrition (NUPENS), Faculty of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, Brazil.

Corresponding author: R.P.C. Proença, Departamento de Nutrição – Centro de Ciências da Saúde, 88040-970, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. Email: rossana.costa@ufsc.br. Phone: +55-48-3721-2697.

Abstract

Sugar labelling is a strategy aiming to lower consumers' sugar intake, but studies on this topic conducted in Brazil are scarce. This study aimed to investigate the influence of sugar label formats on consumers' understanding of the sugar content of packaged foods and their influence on food choices. Five focus groups were conducted with a convenience sample of Brazilian consumers to explore their perceptions of sugar label information. Four sugar label formats were developed and subsequently tested on 1,277 adults via a randomised online survey. Apart from a control group without sugar information (a), all tested formats included total and added sugar content in grams in the nutrition information panel with: no additional information (b), "high-in-sugar" text on the nutritional information panel (c), and a magnifying glass (d) or an octagonal warning (e) for high-in-sugar foods. Participants were required to choose one product from a set of three foods per food category (biscuit, cereal bar, and yogurt) and then select the product with the highest content of sugars within each set. All sugar label formats tested improved consumers' understanding of the sugar content of the products, with the formats including FoP warnings presenting the best results. While non-significant difference among label conditions was observed for food choices, the octagonal warning demonstrated the highest performance in stimulating consumers to choose lower proportions of high-in-sugar products.

1. Introduction

Brazil, like many countries around the world, is facing the increasing burden of noncommunicable diseases (NCDs) across its population (Felisbino-Mendes et al., 2020; Oliveira et al., 2020). Up to 4% of the global disease burden has been related to an unhealthy diet (Murray et al., 2012), making diet an important modifiable behavioural risk factor for NCDs. Of the several aspects of an unhealthy diet, the excessive consumption of sugars has been associated with the development or aggravation of several NCDs (Te Morenga, Mallard, & Mann, 2013; Te Morenga, Howatson, Jones, & Mann, 2014). For dietary purposes, sugars can be classified as intrinsic, added or free, and total. Intrinsic sugars are sugars found naturally within whole fruits, vegetables, dairy, and grains. Added sugars include sugars that are added during the processing of foods (such as sucrose or dextrose), foods packaged as sweeteners (such as table sugar), sugars from syrups and honey, and sugars from concentrated fruit or vegetable juices that are in excess of what would be expected from the same volume of 100 percent juice (Food and Drug Administration, 2020). The definition of free sugar includes added sugars, and further includes sugars found naturally within fruit juices and fruit purees of all concentrations. The term total sugars include all types of sugar (World Health Organization, 2015). Further discussion around a definition for sugars has been explored elsewhere (Mela & Woolner, 2018). In Brazil, 64% of the adult population is eating more free sugar than recommended by the World Health Organization (WHO) (Fisberg et al., 2018), making the country the world's fourth-largest consumer of sucrose (International Sugar Organization, 2018).

Following the recommendations in the WHO guidelines (World Health Organization, 2015), many countries are considering regulations or public health policy measures aiming at lowering sugar intakes in their population. Sugar labelling is located among these actions and has been gaining prominence in health agendas worldwide as a strategy to inform consumers about the sugar content of packaged foods. Countries such as the USA, Australia, New Zealand, and members of the European Union follow the *Codex Alimentarius* recommendation on food labelling, which states that total sugar content should be displayed on labels (WHO, 2012). Requirements for declaration of

added sugars are now also being implemented in some countries. The USA, for example, requires the inclusion of the amount of both total and added sugars in the nutrition facts panel by 2021 (FDA, 2016). Similarly, some Latin American countries have been establishing regulations on added sugar front-of-pack (FoP) warning labels. FoP labelling includes simplified information about nutritional content or health aspects of foods, and they are displayed on the front of the package aiming to assist consumers in making healthier food choices during their quick decision-making shopping process (Kanter, Vanderlee, & Vandevijvere, 2018). In Chile, a FoP octagonal warning label is mandatory for foods high-in-sugar (Reyes et al., 2019), and this same format has been approved to be implemented in Mexico (White & Barquera, 2020).

In Brazil, 71% of the packaged food available for sale at the supermarket have at least one added sugar ingredient in their composition (Scapin, Fernandes, Anjos, & Proença, 2018). However, neither total nor added sugar contents are mandatory on labels, according to the food labelling regulations from 2003, which are still enforced nowadays (Ministry of Health of Brazil, 2003). In 2014, through The National Health Surveillance Agency (ANVISA – *Agência Nacional de Vigilância Sanitária*), the Brazilian Ministry of Health began debating these food labelling regulations, including the implementation of a sugar label format. A preliminary report from this discussion has reinforced the need to declare sugars on the back-of-pack Nutrition Information Panel (NIP) and the implementation of a FoP warning label for products high-in-sugar (Ministry of Health of Brazil, 2018). At the time, a lack of evidence prevented ANVISA from deciding which format would be most effective to help Brazilian consumers in identifying sugar amounts through labels and to discourage the selection of high-in-sugar foods. Only at the end of 2020, some months after this study was conducted, the Brazilian government announced the final changes for food labelling regulations in Brazil. These changes included the mandatory declaration of total and added sugar content in grams on the NIPs and a FoP magnifying glass warning indicating if a product is high in sugar (Ministry of Health of Brazil, 2020). However, manufacturers cannot apply these changes until 2022.

Studies investigating consumers' understanding of food labels and their influence on food choices in the Brazilian population are sparse. Only two studies have tested the influence of FoP labels on Brazilians' intended purchase behaviour (Khandpur et al., 2018; Khandpur et al., 2019), but none have tested changes on the information displayed on the NIP or had a focus on sugar labels. Considering the scenario presented above, this study explores the Brazilian consumers' response to different sugar label formats. Specific study objectives include to: (a) explore consumer perception about sugar label formats; (b) compare the effectiveness of four different sugar label formats in improving consumers' understanding of the sugar levels in a set of products; (c) evaluate the influence of four different sugar label formats on consumers' food choices in avoiding high-in-sugar products.

2. Materials and methods

A multi-method approach that encompassed qualitative and quantitative phases was used to choose and test sugar label formats for packaged food products. Initially, focus groups were conducted with a convenience sample of young adult food-label users to explore perceptions of three sugar label formats. The results were used to select formats to be tested in a survey evaluating the influence of sugar label formats on consumers' understanding of the sugar levels in packaged foods and on food choices. These two data collection phases are described further below.

2.1. Qualitative phase: Method

Five focus groups (FGs) were conducted in the city of Florianopolis (south Brazil) during June and July of 2019 with a convenience sample of 32 young adults (18-33 years). Young adults were chosen since they usually have a high intake of added sugar (Bueno, Marchioni, César, & Fisberg, 2012). Only participants who usually use food label information during their food shopping were included to assure they have had previous experience with the subject of this study. Group size ranged from four to nine participants, with a mean group size of six participants. The mean age was 23 years (± 4.1), half of the sample was female, 75% were undergraduate students, and 31% had at

least one dietary restriction (mostly lactose intolerance). Participants were recruited via posts on online social media platforms for university study groups, flyers shared in universities around the city, and snowballing among those registered for the study. Individuals with training in nutrition were not included.

The first author moderated all FGs with the support of two observers who took notes. A semi-structured approach was adopted; the interview guide was developed based on the literature and included open-ended questions relating to using food label information during shopping and participants' reactions to three different formats of food labels carrying information about sugar (Figure 1). The labels were fixed on real packages of a well-known brand of biscuit sold in Brazil. The order of presentation of the sugar label formats was from the least interpretative format [(a)], followed by some interpretation [(b)], and, finally, the most interpretative one [(d)]. Participants had time to hold and observe the packages before they were invited to express their perceptions regarding the label formats, including how well they understood the information in each format and how useful this information would be for their food choices. The groups lasted from 45 to 70 minutes and were audio-recorded. The recordings were transcribed *verbatim* and imported into MAXQDA software (VERBI GmbH, Pty Ltd) for analysis.

2.2. *Qualitative phase: Findings*

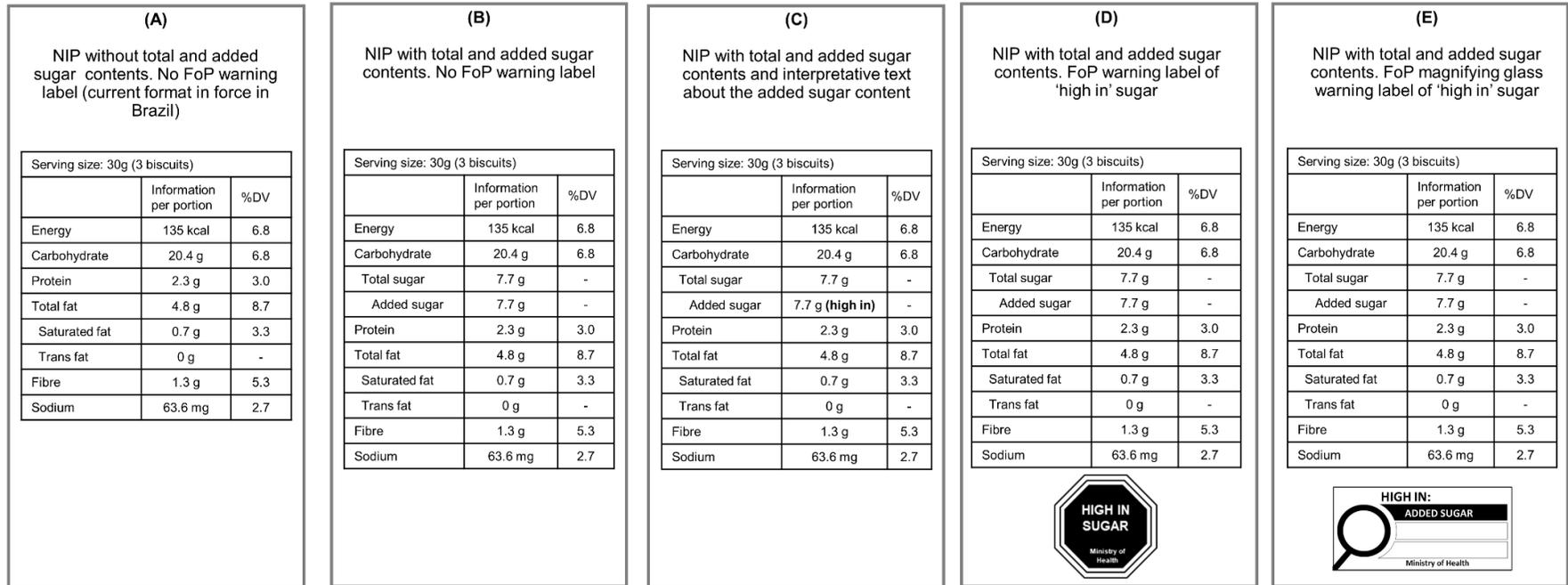
During the FGs there was a consensus among participants that food labels should provide clear and easy-to-understand information about sugar to support consumers' food choices. Participants unanimously perceived the first format [(a) no information about sugar on the NIP] as being the least useful for food choices. Many participants mentioned that with this format, they rely only on the confusing and small-font-size list of ingredients to determine the presence of sugar in a product and that the names of some sugar ingredients were unfamiliar to them. The second format [(b) sugar content listed in the NIP] was the most preferred to provide information about the exact quantity of sugar in a food product and to compare products within the same food category. However,

when asked to evaluate if the biscuit had a high added sugar content, most of the participants experienced difficulty determining what constitutes 'high' content. Some participants suggested that an interpretation should be provided and located close to the amount of sugar in grams on the NIP. The octagonal warning label (d) was chosen as the most useful to obtain consumers' attention and facilitate quick interpretation of a product's sugar content. Many participants believed that this format could help consumers demystify which products are high in sugar but also have a health halo (e.g., cereal bars). As the discussions evolved, many participants suggested that the format (d) would suit their needs for quantitative information about sugar and a quick way to determine the sugar level of a product at the point of purchase. A few participants also indicated that the Health Ministry should endorse any warning or message on labels, and many felt that information voluntarily provided by the food industry is untrustworthy.

QUALITATIVE PHASE

QUALITATIVE PHASE

QUANTITATIVE PHASE



Formats A, B, and D were used in the qualitative phase. All formats were used in the quantitative phase. Abbreviations: NIP, Nutrition Information Panel; FoP, Front-of-pack; DV, Daily Value.

Figure 1. Sugar label conditions used in the qualitative and quantitative phases. The ingredient list of each product was also provided during the survey.

2.3. *Quantitative phase*

2.3.1. **Label conditions**

For the quantitative phase, the three label formats used in the qualitative phase were kept [(a), (b), and (d)], and two more label formats were included [(c) and (e)] (Figure 1). The format (c) includes an interpretative ‘high in’ sugar text close to the added sugar content in the NIP, and this format was suggested during the FGs discussion. The format (e) was included because it was proposed by a public consultation for front-of-pack labels made by The National Health Surveillance Agency in Brazil after the focus groups were conducted (Figure 1). The two formats with FoP information [(d) and (e)] also had a text saying “Ministry of Health of Brazil”, as suggested during the focus group. Three food categories (biscuit, cereal bar, and yogurt) were tested in the quantitative phase. They were selected due to being commonly available in Brazil supermarkets, having brands with different levels of sugar, and being often misperceived as healthy.

2.3.2. **Study sample**

An online randomised controlled experiment was conducted in Portuguese over a period of six weeks between May and June of 2020. Participants were recruited from posts on online social media platforms of university study groups, e-mail lists from universities, consumer association groups across Brazil, and via snowball technique – when a participant who has completed the survey is invited to share the survey with relatives and friends. A virtual link providing access to the survey hosted on the Qualtrics® platform was created and shared. People were eligible to participate if they were 18 years or older, provided consented to participate, and had access to a computer or tablet with internet access. At the beginning of the survey, participants were asked to provide information on sex, age, the region of residence, education level, self-reported weight and height, dietary restrictions, and self-estimated level of health awareness and nutrition knowledge. They were also asked to declare the frequency of purchase of the tested food categories on a four-point scale (“Always”, “Often”,

“Sometimes” and “Never”). Those who responded “Never” to all the three food categories were excluded to ensure responses reflected real-world food choice behaviours. A total of 1,524 people accessed the survey, of whom 1,277 fit the eligibility criteria and completed the survey (Figure 2).

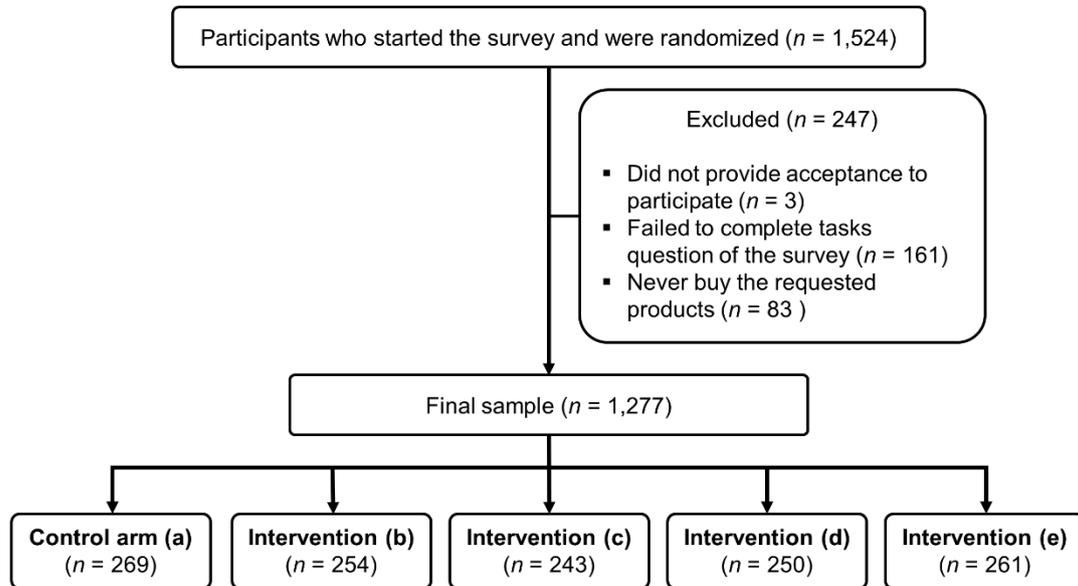


Figure 2. Flowchart of the participants included in the study.

2.3.3. Study design and stimuli

For each food category, a set of three food products with different levels of added sugar was created (total of nine different products). Two of the three food products were high-in-sugar options, as defined by the parameters established by the Nutrient Profile Model of the Pan-American Health Organization (Pan-American Health Organization, 2016). To approximate the task with a real-world food choice scenario the food products selected for this study were well-known brands available in Brazilian supermarkets. All products under the same food category had their nutrition information standardised to the same serving size to help consumers compare the products during the tasks.

The products' image of the front panel of the product was provided on the left-hand side of the survey screen with the respective NIP formats presented on the right-hand side. The FoP label formats [label conditions (d) and (e)] were incorporated directly into the products' image of the front

panel, affixed at the same place in each package, covering the same area on the packages. The list of ingredients of all foods was also provided on the screen for the five label conditions. Participants had the option to zoom in on the images of the food products during the tasks. To avoid unduly influencing participants' perceptions of the food products, any other nutritional information or quality indicators were digitally removed from the packages. All stimuli are displayed in Supplementary Figure 1.

2.3.4. Study procedures

Following the sociodemographic, lifestyle and nutrition-related questions, participants were randomly allocated to one of the five label conditions and asked to complete choice and understanding tasks. Participants saw the same images of food products and responded to the same set of questions for all the label conditions. The presence and type of label format on the food products were the only aspects that differed across arms. To minimise priming participants to pay attention to the label formats and modify their choices accordingly, food choice was measured first for each product category and then objective understanding.

First, participants viewed the three sets of food products one at a time. For each set they were asked to select which of the three displayed products they would choose to purchase, with an "I wouldn't choose any of these products" option also available. Participants who selected at least one product in this task were requested to indicate the main reason for their choice for each food category across the following options that had their order randomised: "Brand preference", "Nutritional information", and "Taste". In the second part of the survey, participants were presented with the same set of food products and asked to nominate which of the three products had the highest amount of sugar. All choice tasks were completed by food category first and then followed by the understanding task also completed by food category. The order of presentation of the food categories was randomised between respondents. Finally, the food label conditions that each participant saw during the survey was solely presented on the screen and participants were asked if they noticed the label. They were then requested to indicate on a 7-point Likert scale (1 – totally disagree / 7 – totally agree)

whether they agreed or disagreed with these statements: “This label influenced my food choices in this survey” and “This label makes it easy to understand the amount of sugar in the food product”.

2.3.5. Statistical analysis

Chi-squared and one-way ANOVA tests were conducted to test for differences in sociodemographic (age, sex, the region of living, and education) and health variables (BMI, health awareness, and nutrition knowledge) between label conditions at 0.05 alpha level. For the understanding outcome, the proportions of participants who correctly answered which product had the highest sugar content were calculated by food category and summarised for all categories (three possible correct answers). For the food choice outcome, the proportions of participants who selected a high-in-sugar product for each product category were calculated, as well the proportions of participants selecting the high-in-sugar product for the three sets of food categories. For the questions “This label influenced my food choices in this survey” and “This label makes it easy to understand the amount of sugar in the food product”, data were presented as the proportion of agreement by summarising the “Strongly agree”, “Agree”, and “Somewhat agree” points from the 7-points Likert scale.

The Chi-squared test was used to evaluate the relationship between label conditions and the understanding and food choice outcomes, with significance set at a Bonferroni-corrected alpha level of 0.01 [$\alpha/n = 0.05/5$] as suggested in the literature (Jafari & Ansari-Pour, 2019). Data were treated as dummy variables for the understanding outcome (selecting the correct versus the wrong answers) and the food choice outcome (selecting a high-in-sugar product versus a non-high-in-sugar product). Participants who selected the option “I wouldn’t choose any of these products” during the food choice task had results presented separately were removed from the association analysis for the related food category. Sensitivity analyses were performed following the exclusion of participants who did not recall seeing the label intervention during the survey. A binary logistic regression model was used to

test for differences in odds ratios for the understanding outcome by label condition. All analyses were conducted using STATA/IC software version 13.0 (College Station, TX: StataCorp. 2009).

2.4. *Ethics*

Both phases of this research were approved by the Ethics Committee of the University where the study was conducted (no. 3063750) and performed in accordance with the ethical standards laid out in the Declaration of Helsinki. All participants were volunteers and provided informed consent before completing the study.

3. Quantitative Results

3.1. *Participants' characteristics*

Sociodemographic, lifestyle and nutrition-related characteristics of the study population are presented in Table 2. The sample included 1,277 Brazilian participants, of whom 78% were women, 72% were enrolled in or had an undergraduate degree, and the mean age was 33.0 (\pm 11.7) years. Participants from all regions of the country were surveyed, with most living in the South and Southeast regions (79.2%). Most participants (84%) reported using food label information 'always' or 'often', and they presented a high median of self-reported health awareness and nutrition knowledge. No significant differences in sociodemographic and health variables between label conditions were found.

3.2. *Understanding (primary outcome)*

The proportions of correct answers for each label condition and type of food are presented in Table 3. Compared to the control condition, the proportion of participants who correctly selected the product with the highest sugar content was significantly higher in all intervention groups, except for the yogurt category. Comparisons across the intervention formats [(b), (c), (d), and (e)] showed no significant difference in the proportion of correct answers. In the sensitivity analyses, which included

only participants who recalled seeing the label formats tested during the survey, results remained similar for biscuits, yogurt, and overall. For the cereal bar category, only interventions (c) [proposed NIP plus high in sugar text] and (e) [proposed NIP plus magnifying glass warning] were significantly different from the control condition (Table S1).

The odds ratio for the understanding outcome by label condition is presented at Table 4. Participants who saw the FoP conditions [(d) and (e)] were more likely to identify the products with the highest sugar content correctly than the control group. The octagonal warning had the best performance for biscuits, while the magnifying glass warning provided more chances of correct answers for cereal bar and yogurt categories.

When asked whether the label format makes it easier to identify the sugar content of the product, participants in all intervention conditions had a higher proportion of agreement compared with the control condition. A significant difference was also found when comparing the intervention conditions, with participants in the NIP only conditions (b) [proposed NIP label] and (c) [proposed NIP labels plus high in sugar text] found to have a higher proportion of agreement than participants in the NIP plus FoP conditions [(d) and (e)] (Table 3). However, this distinction between the intervention conditions was not found in the sensitivity analysis.

3.3. *Food choice (secondary outcome)*

There were no differences in the proportions of participants who chose high-in-sugar products between the label conditions, overall or by food category. Although a non-significant difference was found, the FoP warnings [(d) and (e)] had the lowest proportions of participants who chose products high-in-sugar for biscuits and yogurts. Moreover, participants in the FoP octagonal warning condition (c) had the lowest proportion of participants who chose high-in-sugar products through all three sets of food categories. In contrast, the control label (a) and proposed NIP (b) conditions had the highest proportion of agreement regarding the question of whether the label format influenced participants' choices (Table 5). In sensitivity analyses, where only participants who recalled seeing the label

formats tested during the survey were included, results remained similar and non-significant difference where found (Table S1). The proportion of participants who chose the “*I wouldn't choose any of these products*” option is shown in Table 5. While a low number of participants had not chosen any product throughout all food categories (3.9%), higher proportions were found by food category with 32%, 31%, and 19% for biscuit, cereal bar, and yogurt, respectively.

The most frequent reason for participants' food choices was “Nutrition information” across all three food categories (Figure 3). There were no differences between the reasons for participants' choices across the label conditions for the biscuit and yogurt categories. For the cereal bar category, participants more frequently selected “Nutritional information” in the proposed NIP plus magnifying glass condition (e) than in the control (a), proposed NIP only (b), and proposed NIP plus high in sugar text (c) conditions ($p < 0.05$).

Table 2. Participants characteristics, total and by label condition.

Characteristics	Total sample (n = 1,277)	a. Control group (n = 269)	b. Proposed NIP (n = 254)	c. Proposed NIP + 'high in sugar' text (n = 243)	d. Proposed NIP + octagonal warning (n = 250)	e. Proposed NIP + magnifying glass warning (n = 261)	p-value
Age mean years (SD)	33.0 (± 11.7)	32.3 (± 11.2)	32.8 (± 11.8)	32.8 (± 11.1)	33.4 (± 12.0)	33.9 (± 12.5)	0.560
Sex n (%)							
Female	1,001 (78.4 %)	211 (78.4%)	199 (78.3%)	193 (79.4%)	194 (77.6%)	204 (78.2%)	0.993
Male	276 (21.6 %)	58 (21.6%)	55 (21.7%)	50 (20.6%)	56 (22.4%)	57 (21.8%)	
Education n (%)							
High school or less	353 (27.6 %)	76 (28.3%)	75 (29.6%)	64 (26.3%)	67 (26.8%)	71 (27.2%)	0.676
Undergraduate	309 (24.2 %)	70 (26.0%)	60 (23.6%)	58 (23.9%)	54 (21.6%)	67 (25.7%)	
MBA	219 (17.2 %)	38 (14.1%)	43 (16.9%)	46 (18.9%)	39 (15.6%)	53 (20.3%)	
Postgraduate	396 (31.0 %)	85 (31.6%)	76 (29.9%)	75 (30.9%)	90 (36.0%)	70 (26.8%)	
BMI mean kg/square metre (SD)	24.2 (± 4.3)	24.1 (± 4.1)	24.3 (± 4.3)	24.2 (± 4.2)	23.8 (± 4.6)	24.6 (± 4.5)	0.252
Region of the country n (%)							
North / Northeast	171 (13.4%)	31 (11.5%)	33 (13.0%)	36 (14.8%)	35 (14.0%)	36 (13.8%)	0.925
Central-west	95 (7.4%)	16 (6.0%)	19 (7.5%)	20 (8.2%)	21 (8.4%)	19 (7.3%)	
South / Southeast	1,011 (79.2%)	222 (82.5%)	202 (79.5%)	187 (77.0%)	194 (77.6%)	206 (78.9%)	
Dietary restriction n (%)							
Yes	287 (22.5%)	60 (22.3%)	58 (22.8%)	61 (25.1%)	57 (22.8%)	51 (19.5%)	0.682
Frequency of nutrition label use ¹ n (%)							
Always / often	1,057 (84.1 %)	222 (85.4%)	199 (80.2%)	196 (81.0%)	217 (87.2%)	223 (86.4%)	0.107
Sometime / never	200 (15.9 %)	38 (14.6%)	49 (19.8%)	46 (19.0%)	32 (12.8%)	35 (13.6%)	
Health awareness ² mean (SD)	6.1 (± 1.0)	6.0 (± 1.0)	6.1 (± 0.9)	6.0 (± 1.0)	6.1 (± 1.0)	6.1 (± 1.1)	0.571
Nutrition knowledge ³ mean (SD)	5.7 (± 1.4)	5.7 (± 1.3)	5.6 (± 1.5)	5.6 (± 1.4)	5.7 (± 1.3)	5.6 (± 1.3)	0.543
Noticed the label in the survey n (%) ¹	992 (78.9%)	227 (87.3%) ^{d,e}	218 (87.9%) ^{d,e}	215 (88.8%) ^{d,e}	166 (64.7%) ^{a,b,c}	166 (64.3%) ^{a,b,c}	<0.001

Letter superscripts (e.g., ^{a,b,c}) indicate that a result is significantly different from the study condition with the corresponding letter based on Bonferroni-corrected post hoc tests with alpha set at 0.01. ¹Different sample size for this question (n = 1,257). ²Measured by the question "I reflect a lot about my health" on a 7-point Likert scale, 1= strongly disagree, 7= strongly agree. ³Measured by the question "I know a lot about Nutrition" on a 7-point Likert scale, 1= strongly disagree, 7= strongly agree. NIP: Nutrition Information Panel.

Table 3. Participants' understanding of the sugar content of the products and their perceived understanding of the labels [n (%)], by study arm (n = 1,277).

Outcomes	Total sample (n = 1,277)	a. Control group (n = 269)	b. Proposed NIP (n = 254)	c. Proposed NIP + 'high in sugar' text (n = 243)	d. Proposed NIP + octagonal warning (n = 250)	e. Proposed NIP + magnifying glass warning (n = 261)	p-value
Understanding							
<i>The proportion of correct answers about which product had the highest sugar content</i>							
Biscuits	1,125 (88.1)	208 (77.3) ^{b,c,d,e}	234 (92.1) ^a	217 (89.3) ^a	232 (92.8) ^a	234 (89.7) ^a	<0.001
Cereal bars	1,204 (94.3)	234 (87.0) ^{b,c,d,e}	241 (94.9) ^a	236 (97.1) ^a	240 (96.0) ^a	253 (96.9) ^a	<0.001
Yogurt	1,218 (95.4)	255 (94.8)	243 (95.7)	233 (95.9)	237 (94.8)	250 (95.8)	0.953
All products	1,060 (83.0)	178 (66.2) ^{b,c,d,e}	220 (86.6) ^a	210 (86.4) ^a	226 (90.4) ^a	226 (86.6) ^a	<0.001
<i>"This label makes it easy to understand the amount of sugar in the food product"^{1,2}</i>	843 (67.1)	133 (51.2) ^{b,c,d,e}	199 (80.2) ^{a,d,e}	190 (78.5) ^{a,d,e}	164 (65.9) ^{a,b,c}	157 (60.9) ^{a,b,c}	<0.001

NIP: Nutrition Information Panel. Letter superscripts (e.g., ^{a b c}) indicate that a result is significantly different from the study condition with the corresponding letter based on Bonferroni-corrected post hoc tests with alpha set at 0.01. ¹Proportion of people who agree by the summarising points 5, 6, and 7 from a 7-points Likert scale where 1= strongly disagree and 7= strongly agree. ²Different sample size for this question (n = 1,257).

Table 4. Odds Ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for primary (understanding) outcome according to survey respondents' characteristics (n = 1,277).

Variables	OR (95%CI)		
	<i>Biscuit</i>	<i>Cereal bar</i>	<i>Yogurt</i>
Label condition			
Control (ref)	-	-	-
Proposed NIP	3.91 (2.24 – 6.83)*	2.85 (1.42 – 5.71)*	1.08 (0.46 – 2.53)
Proposed NIP + 'high in sugar' text	2.65 (1.59 – 4.40)*	5.26 (2.22 – 12.47)*	1.20 (0.50 – 2.87)
Proposed NIP + octagonal warning	4.02 (2.28 – 7.11)*	3.47 (1.61 – 7.31)*	0.88 (0.40 – 2.00)
Proposed NIP + magnifying glass warning	2.92 (1.76 – 4.86)*	5.74 (2.42 – 13.57)*	1.42 (0.58 – 3.48)

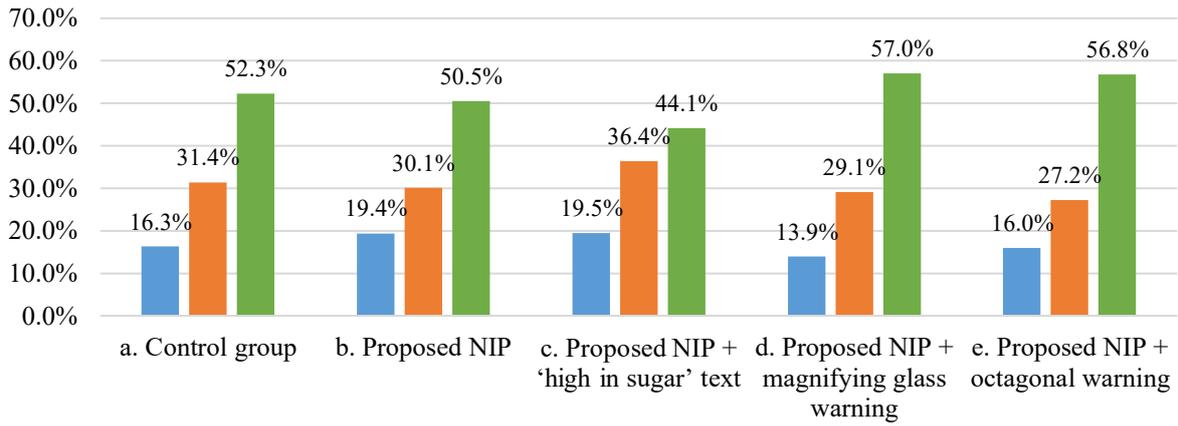
NIP: Nutrition Information Panel. CI: confidence interval. * p-value at <0.01.

Table 5. Participants' food choices for products high-in-sugar and perceived influence of the label in their choices [n (%)], by study arm (n = 1,277).

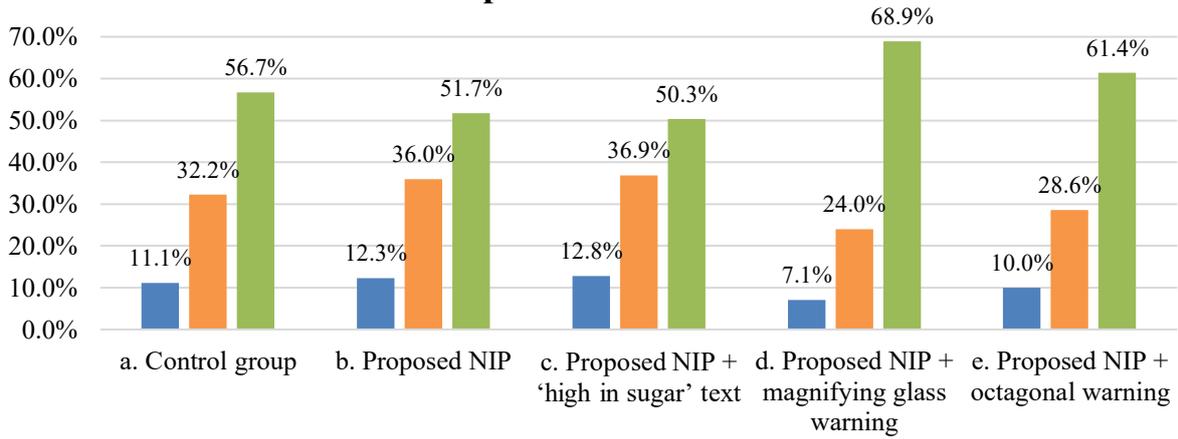
Outcomes	Total sample (n = 1,277)	a. Control group (n = 269)	b. Proposed NIP (n = 254)	c. Proposed NIP + 'high in sugar' text (n = 243)	d. Proposed NIP + octagonal warning (n = 250)	e. Proposed NIP + magnifying glass warning (n = 261)	p-value
Food choice							
<i>The proportion of participants who chose a high-in-sugar option</i>							
Biscuits	342 (26.8)	85 (31.6)	68 (26.8)	70 (28.8)	58 (23.2)	61 (23.4)	0.067
Cereal bars	484 (37.9)	97 (36.1)	96 (37.8)	102 (42.0)	92 (36.8)	97 (37.2)	0.568
Yogurts	273 (21.4)	66 (24.5)	55 (21.7)	49 (20.2)	43 (17.2)	60 (23.0)	0.156
All products	97 (7.6)	23 (8.6)	19 (7.5)	21 (8.6)	13 (5.2)	21 (8.0)	0.583
<i>The proportion of participants who chose the "I wouldn't choose any of these products" option</i>							
Biscuits	406 (31.8)	87 (32.3)	77 (30.3)	78 (32.1)	87 (34.8)	77 (29.5)	0.740
Cereal bars	394 (30.8)	92 (34.2)	80 (31.5)	73 (30.0)	71 (28.4)	78 (29.9)	0.670
Yogurts	248 (19.4)	55 (20.4)	54 (21.3)	49 (20.2)	40 (16.0)	50 (19.2)	0.610
All products	50 (3.9%)	9 (3.3)	13 (5.1)	9 (3.7)	10 (4.0)	9 (3.4)	0.845
<i>"This label has influenced my food choices in this survey"^{1,2}</i>	713 (56.7)	154 (59.2) ^c	165 (66.5) ^{d,e}	147 (60.7) ^e	124 (49.8) ^b	123 (47.7) ^{a,b,c}	<0.001

NIP: Nutrition Information Panel. Letter superscripts (e.g., ^{a,b,c}) indicate that a result is significantly different from the study condition with the corresponding letter based on Bonferroni-corrected post hoc tests with alpha set at 0.01. ¹Proportion of people who agree by the summarising points 5, 6, and 7 from a 7-points Likert scale where 1= strongly disagree and 7= strongly agree. ²Different sample size for this question (n = 1,257).

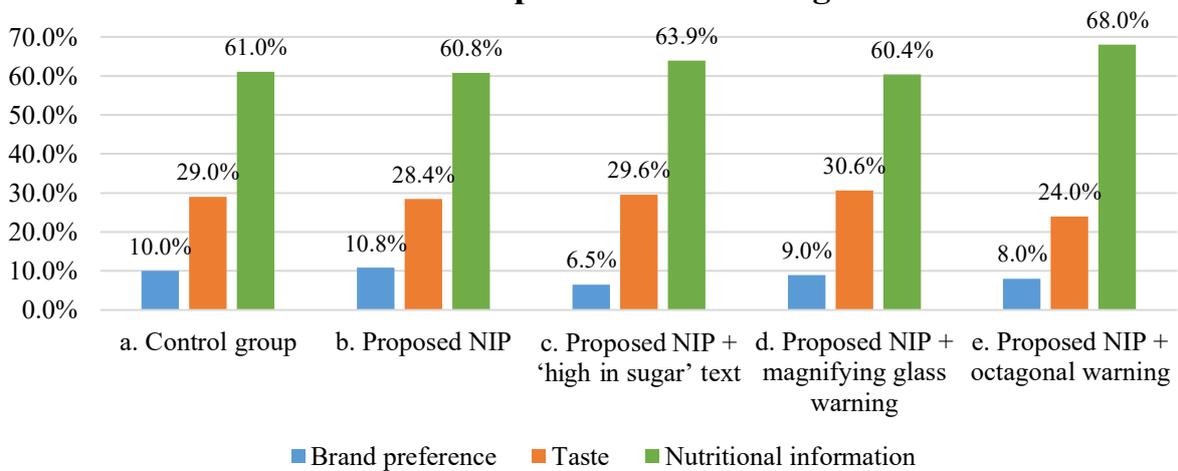
Reasons for product choice: Biscuit



Reasons for product choice: Cereal bar



Reasons for product choice: Yogurt



■ Brand preference ■ Taste ■ Nutritional information

Figure 3. Proportional distribution of each reason for participants' food choices, by food category. NIP: Nutrition Information Panel.

4. Discussion

Overall, our results showed a clear demand for sugar information to be made available on the labels of packaged foods to inform consumers during their shopping. Compared with the control condition, all the sugar label formats have better results related to the participants' understanding of the sugar content of the products. However, none of them has significantly affect consumers' choices for products high in sugar.

The findings for understanding from this study are in line with previous research from other countries that has shown that information about sugar available on labels increase consumers' understanding of the sugar level of packaged foods (Khandpur, Graham, & Roberto, 2017; Goodman, Vanderlee, Acton, Mahamad, & Hammond, 2018; Khandpur, Rimm, & Moran, 2020). Participants who saw the FoP warning labels [conditions (d) and (e)] were more likely to correctly identify which products had the highest content of sugar than participants in the NIP only conditions. These results are aligned with one of the aims to apply FoP nutrition labels on packaged food, which is to provide nutrition information in a more understandable way for consumers (Kanter et al., 2018). By contrast, the NIP only conditions were perceived by the participants as easier to identify the sugar content of the products than the FoP warning labels. This result may be partially due to the type of understanding task used in this survey, where participants had to identify the product with the highest sugar content. This requires consumers checking the sugar content in grams in the NIP more than knowing if a product is high-in-sugar or not. A previous study has also found that nutrient warnings were perceived as not containing enough information consumers need (Talati, Egnell, Hercberg, Julia, & Pettigrew, 2019). In terms of consumers' understanding of the nutrition composition of foods, both sources of information (NIP and FoP) can therefore be useful in a complementary way. While the FoP warning labels allow consumers to correctly, quickly, and easily identify products containing excessive amounts of critical nutrients (Taillie, Hall, Popkin, Ng, &

Murukutla, 2020; World Health Organization, 2020), the NIP will provide them with the nutrient contents allowing further product comparisons.

Our results on consumer understanding have also presented differences according to the food category tested. While significant results were found for biscuits and cereal bars, the yogurt category was the only one for which participants did not significantly have a better performance on the understanding task. Participants in all study arms had high proportions of correct answers when asked to identify which yogurt was the highest in sugar (above 94%). Some explanations could be attributed to this. First, it is known that yogurt is one of the types of products that consumers are more likely to read nutrition information for when shopping (Grunert, Wills, & Fernández-Celemín, 2010). Second, because all the carbohydrate content of yogurts are sugars (naturally present as lactose or added from other sources), participants in the control group may have used the carbohydrate information available in the NIP as a parametric to guess which product was higher in sugar. Previous study with Brazilian consumers has described that participant incorrectly associated all the carbohydrate content of packaged food as being equal to the sugars' content (Santana et al., 2021). For the biscuit and cereal bar categories, other sources of carbohydrates such as flour or nuts were present in the products' composition, and the carbohydrate content in the NIP by itself was not enough to help consumers identify the sugar content of these products.

Many studies have tested the influence of different label formats on consumers' food choices or purchases, and mixed results were found according to the types of label and food category tested, the methodology used, or participants nationality (Feunekes, Gortemaker, Willems, Lion, & van den Kommer, 2008; Khandpur et al., 2017; Egnell, Talati, Hercberg, Pettigrew, & Julia, 2018; Egnell et al., 2019; Tórtora, Machín, & Ares, 2019; Jáuregui et al., 2020; Vanderlee et al., 2021). A recent systematic review investigating sugar label formats and their influence on consumers' food choice has demonstrated that interpretive information (e.g.,

colours, “high in sugar” text, warnings, or health messages) is more effective than the standard NIP in encouraging consumers to choose foods with less sugar (Scapin et al., 2020). The analyses exploring the consumers’ food choices in our study showed that the sugar label formats tested did not decrease consumers’ choices for products high in sugar. Nevertheless, people who saw the proposed NIP plus an octagonal FoP label (e) had the lowest proportion of participants choosing high-in-sugar products for biscuits, yogurts, and all products. Studies conducted in neighbouring Latin American countries have demonstrated the FoP octagonal warning labels to be effective in reducing consumer choice of foods high in critical nutrients (Machín, Aschemann-Witzel, Curutchet, Giménez, & Ares, 2018; Tórtora et al., 2019; Jáuregui et al., 2020).

The non-significant effects observed for food choice in the present study could be related to our sample’s sociodemographic and behavioural profile. Most of the participants in our study were female and had a high educational level, and these factors have been previously described as influencing the use and understanding of nutritional information on labels (Jacobs, de Beer, & Larney, 2011; Miller & Cassady, 2015). In fact, 84% of the participants said they used nutritional information frequently during their routine shopping, which would explain the high proportion of participants who selected the nutritional quality as the main reason for their choices during the survey. It is known that the use of nutritional information is associated with the level of understanding of this information by consumers (Grunert & Wills, 2007; Grunert et al., 2010; Miller & Cassady, 2015), which can lead to healthier food choices (Haidar, Carey, Ranjit, Archer, & Hoelscher, 2017; Ni Mhurchu, Eyles, Jiang, & Blakely, 2018). In our results, a high proportion of participants (83%) have correctly understood the sugar content of all products tested, which would help to explain the low proportion of participants who choose high-in-sugar products, and the non-significant difference between the label conditions.

4.1. *Study limitations and strengths*

To the best of our knowledge, this is the first study to investigate the responses of Brazilian consumers regarding sugar label formats. Strengths of our study include the inclusion of a qualitative phase to support the development of the subsequent survey, the voluntary participation of a large number of Brazilian consumers from various sociodemographic backgrounds, the investigation of two outcomes related to food label use (understanding and food choice), and the comparison across multiple types of sugar label formats using a randomised approach. In addition, a potential learning bias was minimised by testing the food choice task first and then objective understanding, as well as using randomisation of the presentation order across food categories.

Some limitations need to be acknowledged. Few participants were included in the qualitative phase, and the perceptions raised by them could be different from people with other socioeconomic characteristics. Similarly, although the online survey was shared with several groups of people, our sample has a sociodemographic profile different from the general adult population in Brazil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019), requiring caution in the extrapolation of results. It is also important to note that certain elements of the study design are likely to have influenced the results. First, because we collected the data in an online platform that did not allow an interactive visualisation of the products, we only displayed the products' image of the front panel of the product. Because of this, the FoP formats were embedded in the images while the NIPs were displayed on the side. This may have driven participants to pay more attention to the NIP than the FoP, as we found in our results. However, a previous study has also reported a lower proportion of participants recalling seeing FoP black-and-white warning symbol during food choice tasks (Egnell et al., 2018). We have tried to minimise this effect by instructing participants to zoom in on the images of the products during the tasks, but we were unable to measure if they had done so. Another point is that many

participants selected the “*I wouldn’t choose any of these products*” option during the food choice task, which reduced the sample size for this outcome.

It is also worth noting that only three food categories were tested, limiting the magnitude of the effects compared to studies measuring the overall shopping cart or in a real-world environment. However, in our case, the number of sets and products within the sets had to remain limited given that two outcomes were investigated in the same survey, and the questionnaire could not be too long for participants to complete. Finally, because the study was conducted before the approved changes in the food labels rules in Brazil, we could not test the exact FoP format that will be implemented soon. However, our label condition (e) [FoP magnifying glass warning] is similar to the approved format in Brazil, which allow some inference of the effects found in our study to the approved format.

4.2. *Practical implications and future research*

The results support the new changes in Brazil's label policy, requiring a mandatory declaration of the total and added sugar contents in grams displayed in the nutrition information panel of all packaged foods available for sale in Brazil. These changes would help consumers easily and quickly identify the sugar content of packaged foods during their shopping, allowing comparisons between products under the same food category. Moreover, although results were non-significant, participants who had seen the FoP conditions had the lowest proportion choosing high-in-sugar products, which suggest that the inclusion of a mandatory FoP is beneficial. Our evidence suggests that an octagonal frontal warning similar to the one used in other Latin-American countries would have the most impact on incentivising Brazilian consumers to reduce their choices for products high in sugar. This is relevant considering recent evidence showing that most packaged foods and beverages sold in Brazil have added sugar

ingredients in their composition (T Scapin et al., 2021), and that the Brazilian population is eating more added sugar than recommended by the WHO (Fisberg et al., 2018).

Furthermore, the enforcement of any FoP on labels should be complimented by government campaigns that educate consumers on how to use the labels. As found during the focus groups, participants seem to trust in information endorsed by the Health Ministry more than any disclosure made by the food industry. Future researchers should use the newly approved FoP formats being implemented in Brazil to test consumers' perceptions, understanding, and food choices in a larger sample. We also suggest that real-world supermarkets studies be conducted to investigate the effects of sugar label formats during a real decision-making process.

5. Conclusion

Information about the sugar content of packaged foods displayed on either the NIP or FoP is a meaningful strategy to help Brazilian consumers compare products and correctly identify foods with higher sugar content among products under the same food category. While no significant difference across labels was observed for food choices, the sugar content displayed in the NIP plus an octagonal warning demonstrated the highest performance in stimulating consumers to choose a lower proportion of high-in-sugar products. Additional research is needed to understand how the sugar label formats impacted the understanding and food choices of Brazilian samples from different socioeconomic groups. Policymakers should be encouraged to investigate the efficacy of the approved food label changes in Brazil on consumer behaviour.

Funding

This study was financed in part by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (CAPES) in the form of a scholarship awarded to TS in Brazil and during

her internship carried out at The George Institute for Global Health, Sydney, Australia (award code no. 41/2018). The authors thank the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) of the Ministry of Science, Technology, Innovation, and Communication for funding the wider project ‘Nutrition labelling of Brazilian foods: A thematic analysis of the use of food labels and their influence on consumers’ choices’ (grant no. 440040/2014-0), and for the financial support in the form of a research productivity scholarship granted to RPCP (award no. 305068/2018-0). None of the sponsors influenced the study design, data collection or analysis, manuscript preparation or revision, or publication decisions.

10 **CRedit authorship contribution statement**

Tailane Scapin: Conceptualisation, Methodology, Formal analysis, Investigation, Writing - original draft, Writing - review & editing. Ana Carolina Fernandes: Conceptualisation, Methodology, Writing - original draft, Writing - review & editing, Supervision. Simone Pettigrew: Conceptualisation, Methodology, Resources, Writing - original draft, Writing - review & editing, Supervision. Maria Shahid: Formal analysis, Writing - original draft, Writing - review & editing. Neha Khandpur, Vanessa Mello Rodrigues, Greyce Luci Bernanrdo, Paula Lazzarin Uggioni: Conceptualisation, Writing - review & editing. Rossana Pacheco da Costa Proença: Conceptualisation, Methodology, Writing - original draft, Writing - review & editing, Supervision.

20 **References**

- Bueno, M. B., Marchioni, D. M. L., César, C. L. G., & Fisberg, R. M. (2012). Added sugars: consumption and associated factors among adults and the elderly. São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, *15*, 256-264. Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2012000200003&nrm=iso
- Egnell, M., Talati, Z., Gombaud, M., Galan, P., Hercberg, S., Pettigrew, S., & Julia, C. (2019). Consumers' Responses to Front-of-Pack Nutrition Labelling: Results from a Sample from The Netherlands. *Nutrients*, *11*(8), 1817. doi:10.3390/nu11081817

- Egnell, M., Talati, Z., Hercberg, S., Pettigrew, S., & Julia, C. (2018). Objective Understanding of Front-of-Package Nutrition Labels: An International Comparative Experimental Study across 12 Countries. *Nutrients*, *10*(10), 1542. doi:10.3390/nu10101542
- 5 Felisbino-Mendes, M. S., Cousin, E., Malta, D. C., Machado, Í. E., Ribeiro, A. L. P., Duncan, B. B., . . . Velasquez-Melendez, G. (2020). The burden of non-communicable diseases attributable to high BMI in Brazil, 1990–2017: findings from the Global Burden of Disease Study. *Population Health Metrics*, *18*(1), 18. doi:10.1186/s12963-020-00219-y
- 10 Feunekes, G. I. J., Gortemaker, I. A., Willems, A. A., Lion, R., & van den Kommer, M. (2008). Front-of-pack nutrition labelling: Testing effectiveness of different nutrition labelling formats front-of-pack in four European countries. *Appetite*, *50*(1), 57-70. doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.05.009>
- Fisberg, M., Kovalskys, I., Gómez, G., Rigotti, A., Sanabria, L. Y. C., García, M. C. Y., . . . Group, O. b. o. t. E. S. (2018). Total and Added Sugar Intake: Assessment in Eight Latin American Countries. *Nutrients*, *10*(4), 389. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/4/389>
- 15 Food and Drug Administration. (2020). Added sugars on the new nutritional facts label. Retrieved from <https://www.fda.gov/food/new-nutrition-facts-label/added-sugars-new-nutrition-facts-label>
- 20 Goodman, S., Vanderlee, L., Acton, R., Mahamad, S., & Hammond, D. (2018). The Impact of Front-of-Package Label Design on Consumer Understanding of Nutrient Amounts. *Nutrients*, *10*(11), 1624. doi:10.3390/nu10111624
- Grunert, K. G., & Wills, J. M. (2007). A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *Journal of Public Health*, *15*(5), 385-399. doi:10.1007/s10389-007-0101-9
- 25 Grunert, K. G., Wills, J. M., & Fernández-Celemín, L. (2010). Nutrition knowledge, and use and understanding of nutrition information on food labels among consumers in the UK. *Appetite*, *55*(2), 177-189. doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.05.045>
- Haidar, A., Carey, F. R., Ranjit, N., Archer, N., & Hoelscher, D. (2017). Self-reported use of nutrition labels to make food choices is associated with healthier dietary behaviours in adolescents. *Public Health Nutrition*, *20*(13), 2329-2339. doi:10.1017/S1368980017001252
- 30 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). Pesquisa Nacional de Amostragem de Domicílios (PNAD). Características gerais dos domicílios e dos moradores. . Retrieved from https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707_informativo.pdf
- International Sugar Organization. (2018). About sugar: the sugar market. . Retrieved from <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar>
- 35 Jacobs, S. A., de Beer, H., & Larney, M. (2011). Adult consumers' understanding and use of information on food labels: a study among consumers living in the Potchefstroom and Klerksdorp regions, South Africa. *Public Health Nutrition*, *14*(3), 510-522. doi:10.1017/S1368980010002430
- 40 Jafari, M., & Ansari-Pour, N. (2019). Why, When and How to Adjust Your P Values? *Cell journal*, *20*(4), 604-607. doi:10.22074/cellj.2019.5992
- Jáuregui, A., Vargas-Meza, J., Nieto, C., Contreras-Manzano, A., Alejandro, N. Z., Tolentino-Mayo, L., . . . Barquera, S. (2020). Impact of front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized experiment in low- and middle-income Mexican adults. *BMC Public Health*, *20*(1), 463. doi:10.1186/s12889-020-08549-0
- 45 Kanter, R., Vanderlee, L., & Vandevijvere, S. (2018). Front-of-package nutrition labelling policy: global progress and future directions. *Public Health Nutrition*, *21*(8), 1399-1408. doi:10.1017/S1368980018000010
- Khandpur, N., Graham, D. J., & Roberto, C. A. (2017). Simplifying mental math: Changing how added sugars are displayed on the nutrition facts label can improve consumer understanding. *Appetite*, *114*, 38-46. doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.03.015>
- 50 Khandpur, N., Mais, L. A., de Moraes Sato, P., Martins, A. P. B., Spinillo, C. G., Rojas, C. F. U., . . . Jaime, P. C. (2019). Choosing a front-of-package warning label for Brazil: A randomized, controlled comparison of three different label designs. *Food Research International*, *121*, 854-861. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.01.008>

- Khandpur, N., Rimm, E. B., & Moran, A. J. (2020). The Influence of the New US Nutrition Facts Label on Consumer Perceptions and Understanding of Added Sugars: A Randomized Controlled Experiment. *J Acad Nutr Diet*, *120*(2), 197-209. doi:10.1016/j.jand.2019.10.008
- 5 Khandpur, N., Sato, P. D. M., Mais, L. A., Martins, A. P. B., Spinillo, C. G., Garcia, M. T., . . . Jaime, P. C. (2018). Are Front-of-Package Warning Labels More Effective at Communicating Nutrition Information than Traffic-Light Labels? A Randomized Controlled Experiment in a Brazilian Sample. *Nutrients*, *10*(6), 688. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/6/688>
- 10 Machín, L., Aschemann-Witzel, J., Curutchet, M. R., Giménez, A., & Ares, G. (2018). Does front-of-pack nutrition information improve consumer ability to make healthful choices? Performance of warnings and the traffic light system in a simulated shopping experiment. *Appetite*, *121*, 55-62. doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.10.037>
- Mela, D. J., & Woolner, E. M. (2018). Perspective: total, added, or free? What kind of sugars should we be talking about? *Advances in Nutrition*, *9*(2), 63-69.
- 15 Miller, L. M. S., & Cassady, D. L. (2015). The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. *Appetite*, *92*, 207-216. doi:10.1016/j.appet.2015.05.029
- Ministry of Health of Brazil. (2003). *Resolução n° 359, 2003: aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional (Resolution – RDC n. 359, of December 23, 2003: approves the technical rules for packaged food serving sizes for purposes of food labelling)*. Brasília: Ministry of Health of Brazil Retrieved from http://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/sau.delegis/anvisa/2003/rdc0359_23_12_2003.html
- 20 Ministry of Health of Brazil. (2018). *Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional (Preliminary Report on Regulatory Impact Analysis on Nutrition Labeling for Brazil)*. Retrieved from Brasília, DF: <https://pesquisa.anvisa.gov.br/upload/surveys/981335/files/An%C3%A1lise%20de%20Impacto%20Regulatório%20sobre%20Rotulagem%20Nutricional.pdf>
- 25 Ministry of Health of Brazil. (2020). *Resolução n° 429, 2020: Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados (Resolution – RDC n. 429, of October 2020: approves the new changes on the food labelling for packaged foods)*. Brasília: Ministry of Health of Brazil Retrieved from <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiada-rdc-n-429-de-8-de-outubro-de-2020-282070599>
- 30 Murray, C. J., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A. D., Michaud, C., . . . Abdalla, S. (2012). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The lancet*, *380*(9859), 2197-2223.
- 35 Ni Mhurchu, C., Eyles, H., Jiang, Y., & Blakely, T. (2018). Do nutrition labels influence healthier food choices? Analysis of label viewing behaviour and subsequent food purchases in a labelling intervention trial. *Appetite*, *121*, 360-365. doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.11.105>
- 40 Oliveira, G. M. M. d., Brant, L. C. C., Polanczyk, C. A., Biolo, A., Nascimento, B. R., Malta, D. C., . . . Ribeiro, A. L. P. (2020). Cardiovascular Statistics – Brazil 2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *115*, 308-439. Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020001100308&nrm=iso
- 45 Pan-American Health Organization. (2016). *Nutrient Profile Model*. Washington, DC: PAHO, : World Health Organization Retrieved from https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/18621/9789275118733_eng.pdf
- Reyes, M., Garmendia, M. L., Olivares, S., Aqueveque, C., Zacarías, I., & Corvalán, C. (2019). Development of the Chilean front-of-package food warning label. *BMC Public Health*, *19*(1), 906. doi:10.1186/s12889-019-7118-1
- 50 Santana, I. P., Scapin, T., Rodrigues, V. M., Bernardo, G. L., Uggioni, P. L., Fernandes, A. C., Proença, R. P. C. (2021). University students' knowledge and perceptions about concepts, recommendations, and health effects of added sugars. *British Food Journal (under review)*.
- 55 Scapin, T., Fernandes, A. C., Curioni, C. C., Pettigrew, S., Neal, B., Coyle, D. H., . . . Proença, R. P. C. (2020). Influence of sugar label formats on consumer understanding and amount of sugar in

- food choices: a systematic review and meta-analyses. *Nutrition Reviews*.
doi:10.1093/nutrit/nuaa108
- Scapin, T., Fernandes, A. C., Dos Anjos, A., & Proença, R. (2018). Use of added sugars in packaged
5 foods sold in Brazil. *Public Health Nutr*, 21(18), 3328-3334.
doi:10.1017/s1368980018002148
- Taillie, L. S., Hall, M. G., Popkin, B. M., Ng, S. W., & Murukutla, N. (2020). Experimental Studies of
Front-of-Package Nutrient Warning Labels on Sugar-Sweetened Beverages and Ultra-
Processed Foods: A Scoping Review. *Nutrients*, 12(2), 569. Retrieved from
<https://www.mdpi.com/2072-6643/12/2/569>
- 10 Talati, Z., Egnell, M., Hercberg, S., Julia, C., & Pettigrew, S. (2019). Consumers' Perceptions of Five
Front-of-Package Nutrition Labels: An Experimental Study Across 12 Countries. *Nutrients*,
11(8), 1934. doi:10.3390/nu11081934
- Te Morenga, L., Mallard, S., & Mann, J. (2013). Dietary sugars and body weight: systematic review
and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ : British Medical*
15 *Journal*, 346, e7492. doi:10.1136/bmj.e7492
- Te Morenga, L. A., Howatson, A. J., Jones, R. M., & Mann, J. (2014). Dietary sugars and
cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of
the effects on blood pressure and lipids. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1),
65-79. doi:10.3945/ajcn.113.081521
- 20 Tórtora, G., Machín, L., & Ares, G. (2019). Influence of nutritional warnings and other label features
on consumers' choice: Results from an eye-tracking study. *Food Research International*, 119,
605-611. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.038>
- Vanderlee, L., Franco-Arellano, B., Ahmed, M., Oh, A., Lou, W., & L'Abbé, M. R. (2021). The
efficacy of 'high in' warning labels, health star and traffic light front-of-package labelling: an
25 online randomised control trial. *Public Health Nutrition*, 24(1), 62-74.
doi:10.1017/S1368980020003213
- White, M., & Barquera, S. (2020). Mexico Adopts Food Warning Labels, Why Now? *Health Systems*
& *Reform*, 6(1), e1752063. doi:10.1080/23288604.2020.1752063
- WHO. (2012). World Health Organization. Food and Agricultural Organization of the United Nations.
30 Codex Alimentarius: Guidelines on Nutrition Labelling. Rome: FAO.
- World Health Organization. (2015). *Guideline: sugars intake for adults and children*: World Health
Organization.
- World Health Organization. (2020). *Front-of-package labeling as a policy tool for the prevention of*
noncommunicable diseases in the Americas. Retrieved from Washington, D. C.:
35 https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52740/PAHONMHRF200033_eng.pdf?sequence=6&isAllowed=y

O material suplementar deste artigo pode ser encontrado no Apêndice J.

6.4 ESTÁGIO DE DOUTORADO SANDUÍCHE NO EXTERIOR

Buscando contribuir tanto com o avanço da ciência como com a meta de fortalecimento da internacionalização apontada pela CAPES, foi realizado estágio de doutorado sanduíche no exterior com bolsa do programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) da CAPES no período entre setembro de 2019 e março de 2021. O estágio foi realizado no *The George Institute for Global Health* (TGI), associado à *University of New South Wales*, em Sidney – Austrália, sob supervisão dos professores Bruce Neal e Simone Pettigrew.

O estágio contemplou quatro atividades principais relacionadas à tese: a) complementação do desenvolvimento e da aplicação do estudo metodológico referente à fase 1; b) realização de análises adicionais e da discussão dos resultados obtidos da fase 2; c) discussão dos resultados obtidos na etapa 1 da fase 3; e d) planejamento, condução, análise e discussão das atividades desenvolvidas na parte 2 da fase 3. A elaboração/finalização, em parceria, dos artigos/manuscritos apresentados nos itens anteriores, ocorreu concomitantemente às atividades mencionadas.

Também houve a realização de atividades complementares, como participação em reuniões, clube de artigos, cursos de capacitação em métodos científicos, eventos científicos, bem como o estabelecimento de parceria para uso de uma tecnologia para coleta de dados, entre outras. Por fim, em decorrência do estágio de doutorado sanduíche, foi possível fortalecer a parceria entre as instituições australiana e brasileira culminando na abertura de oportunidades para outros doutorandos realizarem estágio de doutorado sanduíche na instituição estrangeira.

6.4.1 Atividades relacionadas à fase 1 – Estudo Metodológico

Após período de aproximação com o grupo de pesquisa australiano e apresentação do grupo de pesquisa brasileiro aos membros do TGI, as primeiras atividades realizadas se relacionam à fase 1 desta tese. A adaptação do método de estimativa de açúcares de adição para alimentos industrializados foi, inicialmente, realizada e discutida com o grupo de pesquisa no Brasil. Sua versão preliminar foi alvo de aperfeiçoamento durante a realização do estágio no exterior, considerando a experiência do grupo de pesquisa australiano em pesquisas de estimativa de açúcares em alimentos industrializados. Adicionalmente, o professor Jimmy Y. C. Louie, da *University of Hong Kong – China*, responsável pelo desenvolvimento do método original que foi utilizado para adaptação nesta tese, estava atuando como pesquisador visitante no TGI e, com isso, foi possível realizar discussões com ele. As discussões envolveram o

aperfeiçoamento do método adaptado, bem como sua aplicação no banco de dados de alimentos industrializados brasileiro.

Uma vez que o TGI detém informações sobre alimentos industrializados de diferentes países, por meio do consórcio *FoodSwitch*, também foi possível, durante a realização do estágio no exterior, utilizar o banco de dados de um desses países (EUA) para a realização da validação do método adaptado na fase 1.

Adicionalmente, considerando o tanto o volume de dados produzidos e a experiência adquirida durante a aplicação do método de estimativa de açúcares, quanto discussões com a Prof. Simone Pettigrew, foi possível complementar as análises e o manuscrito de estudo inicialmente desenvolvido no Brasil, com a participação da doutoranda, por bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBIC-CNPq). Este estudo adicional refere-se à discussão sobre conteúdo de açúcares e edulcorantes nos alimentos que compõem o mesmo banco de dados. Assim, os produtos das atividades relacionadas à fase 1 são representados por um artigo científico publicado e um manuscrito científico submetido apresentados no item 6.1 e no Apêndice A, respectivamente.

6.4.2 Atividades relacionadas à fase 2 – Estudo de Revisão Sistemática e Metanálise

As atividades relacionadas à fase dois tiveram início no Brasil e os resultados foram discutidas com os supervisores australianos e com os membros do grupo de *Food Policy* do TGI, coordenado pela prof. Simone Pettigrew. Houve a sugestão de inclusão de análises estatísticas adicionais (metanálise), que foram realizadas em parceria com os supervisores australianos. Ainda, a doutoranda participou de cursos de capacitação promovidos tanto pelo TGI quanto pela *University of New South Wales*, além de ter acesso ao suporte oferecido pela divisão de análises estatísticas do TGI. O artigo em parceria apresentado no item 6.2 demonstra o resultado deste processo.

6.4.3 Atividades relacionadas à fase 3 – Estudo de Métodos Mistos

A coleta de dados da parte qualitativa da fase 3 foi realizada no Brasil antes do início do estágio no exterior. Com os dados transcritos, a doutoranda realizou curso de capacitação em análise de dados qualitativos durante o período no exterior, bem como teve mentoria da prof. supervisora Simone Pettigrew, especialista em condução e análise de dados qualitativos, para realização da análise dos dados. Após essas atividades, foi feita análise e discussão dos dados

qualitativos que, após discussão com os grupos brasileiro e australiano, produziram os resultados referentes aos grupos focais apresentados no manuscrito constante do item 6.3.

Adicionalmente, no período em que estava na Austrália, a doutoranda participou, de forma remota, de estudo utilizando parte dos dados oriundos dos grupos focais realizado por bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBIC-CNPq). Este estudo, sobre a compreensão dos participantes a respeito de conceitos de açúcares e implicações à saúde, é apresentado no manuscrito exposto no Apêndice D.

A parte quantitativa da fase 3, referente ao ensaio controlado randomizado, a partir de planejamento inicial constante do projeto de tese aprovado em exame de qualificação, foi metodologicamente aprimorada e executada enquanto a doutoranda realizava o estágio de doutorado sanduíche no exterior. Devido ao vínculo com a instituição australiana, foi possível utilizar, de forma gratuita, a plataforma de pesquisa na qual foi realizado o estudo online (Qualtrics®). Para esta etapa também foi utilizado o suporte estatístico oferecido pelo instituto australiano. Os resultados, após discussão com os grupos brasileiro e australiano, são apresentados no manuscrito constante no item 6.3.

6.4.4 Atividades complementares

Para além das atividades desenvolvidas relacionadas diretamente à tese, a doutoranda participou de atividades complementares que se encaixam nos objetivos previstos pela CAPES para a concessão de bolsas para o exterior, incluindo atualização de conhecimento técnico-científico, fortalecimento de parcerias entre as instituições brasileira e estrangeira, e publicações com parceiros internacionais.

Participação em reuniões de orientação e nas reuniões do grupo de pesquisa australiano

Durante todo o período de estágio no exterior, a doutoranda participou de reuniões quinzenais com os supervisores de doutorado sanduíche para discussões referentes à tese e à atividades complementares. Também participou das reuniões mensais do grupo de *Food Policy* do TGI. As reuniões incluíam a participação de mais de 30 membros, entre professores, pesquisadores e alunos de pós-graduação de todas as filiais do TGI (incluindo pesquisadores dos EUA, Reino Unido, Índia e China). Durante as reuniões eram realizadas atividades de capacitação, discussões de ideais de projetos de pesquisa e atualizações na área de políticas públicas. Por meio dessas reuniões, a orientanda teve a oportunidade de apresentar o grupo de

pesquisa brasileiro aos parceiros estrangeiros e fortalecer potencialmente as parcerias de pesquisa.

Participação em pesquisas conduzidas pelo TGI

5 Durante sua atuação como estudante de doutorado visitante junto ao TGI, a doutoranda teve a oportunidade de participar de três projetos de pesquisa conduzidos pelo grupo australiano, todos com temática relacionada à esta tese. O primeiro projeto diz respeito a uma tese de doutorado que investigou o conteúdo de açúcares de adição em alimentos industrializados adquiridos por uma amostra de consumidores australianos. A participação
10 neste projeto incluiu planejamento da pesquisa e discussão dos resultados, sendo a doutoranda convidada a participar como coautora de um dos manuscritos produzidos: “The contribution of major food categories and companies to household purchases of added sugar in Australia” de autoria de Daisy H. Coyle, Maria Shahid, Elizabeth K. Dunford, Cliona Ni Mhurchu, Tailane Scapin, Kathy Trieu, Matti Marklund, Jimmy Chun Yu Louie, Bruce Neal, e Jason H.Y. Wu.
15 O artigo foi submetido ao periódico *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* em novembro de 2020 e está em processo de avaliação pelos revisores.

O segundo projeto de pesquisa diz respeito a um estudo colaborativo entre o TGI e a *The Victorian Health Promotion Foundation (VicHealth)* da Austrália. O projeto teve como objetivo reunir evidências sobre as definições de açúcares de adição para subsidiar mudanças
20 nas regras de rotulagem de alimentos na Austrália. A doutoranda foi convidada a participar como investigadora primária do estudo com a Dra. Alexandra Jones, pesquisadora sênior do TGI. Dentre as etapas realizadas, o projeto incluiu a condução de grupos de discussão com *stakeholders* de diferentes países (Estados Unidos da América, Canadá e Inglaterra). Os resultados deste projeto incluíram a confecção de um relatório, a estruturação de um manuscrito
25 científico em fase de construção e o convite à doutoranda para participar como *expert* durante duas reuniões de discussão das modificações das regras da rotulagem de alimentos realizadas pela *Food Standards Australia New Zealand (FSANZ)*, órgão análogo à ANVISA no Brasil.

O terceiro projeto de pesquisa diz respeito ao desenvolvimento de um método de estimativa do conteúdo de fibras em alimentos industrializados utilizando a técnica de *machine learning*. O convite para participar deste projeto de pesquisa veio em decorrência da elaboração da fase 2 da tese da doutoranda, referente à adaptação e aplicação do método de estimativa do conteúdo de açúcares de adição. Este projeto é coordenado pelo Prof. Jason Wu, pesquisador sênior do TGI, e conta com a colaboração de outros membros do instituto. Como resultado, um
30

manuscrito científico oriundo desta participação está em processo de elaboração e a doutoranda foi convidada a ser uma das coautoras.

Clube de artigos, cursos de capacitação em métodos científicos e eventos científicos

5 A doutoranda participou de encontros mensais do chamado *Journal Club*, no qual se discutiam artigos científicos publicados pelo grupo de pesquisa australiano ou artigos recentes de interesse na temática de políticas públicas. A doutoranda teve a oportunidade de apresentar dois artigos do grupo de pesquisa brasileiro durante esses encontros.

10 Por meio do acesso à *University of New South Wales*, a doutoranda teve a oportunidade de participar de diversos cursos de capacitação, incluindo: uso de *softwares* estatísticos para análise de dados (NVivo, RevMan, STATA, R), delineamento e condução de pesquisas qualitativas e de métodos mistos, promoção de impacto de pesquisa científica e escrita de artigos científicos, entre outros.

15 A doutoranda também participou de dois eventos científicos durante o estágio no exterior, quais sejam: participação do evento “*Is it Sugar or is it the System? Exploring pathways for sustainable food system transition*” sediado pelo TGI em fevereiro de 2020 e apresentação dos resultados de sua pesquisa no *World Public Health Nutrition Congress*, que ocorreu em junho de 2020. Além desses eventos científicos, a doutoranda participou de seminários semanais sediados pelo TGI com discussões de temas relacionados à saúde global, com participação de convidados de diversos países.

20 *Estabelecimento de parceria para participação em consórcio de pesquisa sobre rotulagem de alimentos*

25 A partir da participação da doutoranda em atividades junto ao TGI, incluindo discussões sobre o Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições NUPPRE- UFSC, surgiu o convite para compor o *FoodSwitch*. O *FoodSwitch* representa um consórcio de pesquisas em rotulagem de alimentos industrializados cuja tecnologia de coleta de dados, desenvolvida pelo TGI em 2010, é atualmente utilizada em mais de dez países no mundo. Com o estabelecimento desta parceria, coordenada pela doutoranda, o Brasil foi o primeiro país da América do Sul a receber uma versão adaptada do *FoodSwitch* para coleta de dados. As atividades da doutoranda nesta atividade envolveram: proposta de estabelecimento de parceria, reuniões regulares com o grupo responsável pelo desenvolvimento da tecnologia australiana, participação na adaptação da tecnologia ao contexto brasileiro, reuniões regulares com o grupo de pesquisa brasileiro para

30

organização da parceria, treinamento sobre o *FoodSwitch* com os parceiros brasileiros, auxílio na coordenação da coleta de dados no Brasil e supervisão do processo de entrada dos dados coletados no Brasil no sistema australiano.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

São apresentadas como considerações finais as limitações e pontos fortes, as conclusões, bem como as recomendações provenientes da presente tese.

7.1 LIMITAÇÕES E PONTOS FORTES DA TESE

5 As limitações do presente estudo estão, majoritariamente, relacionadas às características inerentes aos métodos científicos que foram utilizados. Com relação à revisão sistemática e metanálise, como essa abordagem metodológica utiliza dados secundários, a análise é suscetível aos vieses das pesquisas originais incluídas como amostra no estudo de revisão. Há ainda a limitação de não ser possível incluir manuscritos em avaliação ou estudos que estejam em
10 andamento. Considerando que o tema investigado durante a revisão sistemática pode ser considerado emergente na literatura científica, com expansão constante no número de publicações, os resultados poderiam ter sido diferentes se mais estudos fossem incluídos nas análises. Entretanto, ressalta-se que foi realizada atualização constante da busca bibliográfica visando minimizar ao máximo a perda de estudos atuais. Outra limitação encontrada durante a
15 realização desse estudo de revisão sistemática e metanálise foi a heterogeneidade entre os estudos incluídos, tais como características da amostra avaliada, tipos de formatos de rotulagem testados, instrumentos de coleta de dados e desenho dos estudos. Para minimizar potenciais vieses na interpretação dos dados, diversas estratégias recomendadas por diretrizes de condução de revisões sistemáticas e metanálise foram seguidas, como apresentadas no artigo oriundo
20 desta etapa.

Apesar das dificuldades de realização de revisões sistemáticas, elas são consideradas dentre as mais importantes inovações na metodologia da pesquisa em saúde e têm sido utilizadas para incorporar conhecimentos produzidos visando auxiliar na prática em saúde, no ensino e na pesquisa. Além disso, a realização de uma metanálise possibilitou uma estimativa
25 quantitativa do impacto dos diferentes formatos de rotulagem de açúcares encontrados nos desfechos de interesse. Destaca-se ainda como ponto forte que esta foi a primeira revisão sistemática que investigou e discutiu com aprofundamento científico os formatos de rotulagem de açúcares para alimentos industrializados e seus impactos no entendimento sobre açúcares e nas escolhas de alimentos por consumidores.

30 Sobre o estudo metodológico, destaca-se a complexidade exigida para a realização de todas as etapas que o compuseram. Durante a fase de adaptação do método, foi necessário

aprofundamento constante sobre composição de alimentos e discussões recorrentes com os parceiros da tese para determinação dos ingredientes classificados como açúcares de adição. Tal dificuldade foi agravada por não haver consenso na literatura quanto à definição dos açúcares de adição. Durante a fase de aplicação do método, uma das dificuldades encontradas
5 foi a necessidade de exame minucioso de cada alimentos de forma individualizada, o que demonstra uma possível limitação do método quanto à sua praticidade de aplicação para grandes bancos de dados. Outra possível limitação é a necessidade de uso de etapas subjetivas para avaliação dos alimentos, o que requer conhecimento técnico por parte do responsável na aplicação do método. No caso, a avaliação individualizada de cada alimento em adição ao
10 conhecimento técnico sobre açúcares da doutoranda tornou possível esta aplicação, gerando resultados positivos no teste de validade. Contudo, durante o processo, o uso das etapas subjetivas foi minimizado durante a aplicação do método com preferência, sempre que possível, no uso das etapas objetivas iniciais. Por fim, outra limitação desta fase da tese foi a estimativa do conteúdo de açúcares de adição em um banco de dados de informações de rótulos de
15 alimentos comercializados no Brasil coletado em 2013, o que pode não ser representativo do cenário atual em decorrência das reformulações de produtos realizadas pelos fabricantes. Porém, destaca-se que as estimativas realizadas podem servir como dado base para avaliação das mudanças na composição dos alimentos industrializados, quanto ao teor de açúcares de adição, ao longo dos anos. Além disso, o método adaptado pode ser utilizado por profissionais de saúde em sua prática diária para orientar os consumidores que precisam restringir o consumo
20 de açúcares de adição. Assim, aplicado por profissionais com conhecimento no tema, o método desenvolvido é confiável, acessível e de baixo custo.

Com relação aos grupos focais, como característica metodológica, a amostragem não teve o intuito de ser probabilística e, portanto, os resultados não são generalizáveis para uma
25 população maior. Entretanto, destaca-se que o objetivo original de se utilizar a técnica de grupos focais é compreender percepções e refletir a diversidade de opiniões sobre o tema, não gerar generalizações (KRUEGER; CASEY, 2009). Além disso, a finalidade da realização dos grupos focais nesta tese foi a discussão inicial do tema para gerar hipóteses e auxiliar no desenvolvimento do instrumento utilizado no ensaio controlado randomizado com uma amostra
30 maior, o que foi alcançado com êxito. Além disso, embora os resultados dos grupos focais não sejam generalizáveis, eles podem tanto embasar estudos semelhantes em outros contextos quanto serem utilizados para comparações de resultados. No caso específico desta tese, acrescenta-se como limitação o fato de que apenas estudantes universitários participaram dos

grupos focais e as ideias geradas podem não ser representativas da realidade de conhecimento e percepção de outros adultos que vivem em contextos distintos. Entretanto, houve variedade entre cursos e universidades dos participantes, bem como heterogeneidade com relação ao sexo e idade, o que gerou diversidade nos dados coletados. Destaca-se como ponto forte que, de
5 nosso conhecimento, este foi o primeiro estudo qualitativo a examinar a percepção de consumidores adultos brasileiros sobre açúcares, implicações à saúde e rotulagem de informações de açúcares, trazendo interessantes resultados sobre o tópico, apresentados também no manuscrito constante do Apêndice D. Do ponto de vista de políticas públicas, é relevante que pesquisas qualitativas sejam conduzidas para explorar a percepção dos
10 consumidores e, assim, auxiliar no desenvolvimento de intervenções em saúde.

Com relação ao ensaio controlado randomizado *online*, pode-se elencar três principais limitações. Primeiro, embora a pesquisa tenha sido amplamente divulgada em diferentes meios de comunicação, bem como solicitado aos participantes que compartilhassem a pesquisa com amigos e familiares, a amostra obtida não é representativa das características da população
15 brasileira. Os participantes eram majoritariamente do sexo feminino, com alto nível educacional, principalmente residentes da região Sul e com hábito frequente de leitura de rótulos dos alimentos. Acredita-se que isso ocorreu devido ao recrutamento por conveniência, à participação voluntária na pesquisa e à necessidade de possuir computador ou *tablet* com acesso à internet para participação o estudo. A segunda limitação observada diz respeito aos
20 elementos do desenho do estudo. Embora a plataforma *online* na qual a pesquisa foi hospedada tenha diversas ferramentas, não foi possível configurar um formato interativo para que os participantes pudessem ver as imagens dos produtos testados de diferentes ângulos. Em decorrência desta limitação da plataforma, apenas o painel frontal dos produtos foi exibido enquanto a tabela de informação nutricional e a lista de ingredientes apareceram fora da
25 embalagem, em local específico. Assim, mesmo que instruções para uso da função *zoom in* tenham sido dadas, os participantes podem ter prestado maior atenção à tabela de informação nutricional e à lista de ingredientes do que aos formatos anexados na imagem frontal das embalagens (lupa ou octógono). Isso pode explicar, em partes, a falta de resultados significativos quanto à influência desses formatos de rotulagem nutricional frontal nas escolhas
30 alimentares dos participantes. Adicionalmente, uma limitação relacionada tanto à amostra quanto ao desenho do estudo, foi a de que muitos participantes optaram por não escolher nenhum produto durante a tarefa de escolhas da pesquisa, o que ocasionou na redução do tamanho da amostra para as análises e, conseqüentemente, no poder de encontrar significância.

A terceira limitação do estudo é o fato da pesquisa ter sido em um ambiente hipotético e os resultados podem ser diferentes de uma situação de escolha de alimentos em ambiente real. Contudo, os resultados obtidos podem subsidiar pesquisas futuras em ambiente real.

5 Apesar das limitações do ensaio controlado randomizado, diversos pontos fortes podem ser elencados. Primeiro, a integração dos resultados dos grupos focais com a pesquisa *online* em uma abordagem multimétodos possibilitou explorar o tema de forma mais abrangente. Além disso, este estudo produziu resultados sobre a influência de diferentes formatos de rotulagens de açúcares em desfechos distintos (entendimento e escolhas alimentares) e contribui, assim, para este tópico de pesquisa que apresenta discussões incipientes no contexto nacional.

10 Também merece destaque o fato de que, embora a amostra não seja probabilística e tenha características distintas às da população adulta brasileira, houve participação de forma voluntária de mais de 1.500 adultos de todas as regiões do Brasil, com faixa etárias e níveis educacionais distintos. Isso só foi possível devido ao empenho na divulgação da pesquisa por inúmeras pessoas, demonstrando as possibilidades desta forma de coleta de dados.

15 Por fim, a tese como um todo apresenta pontos fortes que merecem destaque neste capítulo. O caráter multimétodos empregado nas três fases da tese, com união de diferentes fontes de informações para buscar responder à uma pergunta mais ampla, permitiu a geração de resultados consolidados decorrentes da possibilidade de triangulação dos achados pelos diferentes métodos aplicados. Assim, ressalta-se o encadeamento de um estudo de revisão

20 sistemática e metanálise produzir evidências para a realização de estudo qualitativo e ambos apoiarem o planejamento de um ensaio controlado randomizado, considerado um método padrão-ouro na geração de resultados científicos confiáveis. Além disso, a complementação de reflexões e consequentes ações geradas pela interação junto aos parceiros estrangeiros, referências nos temas investigados, foi de valiosa importância para que cada etapa pudesse ter

25 o mínimo de vieses e gerasse evidências científicas de qualidade. Finalmente, os resultados obtidos têm implicações para as discussões recentes de políticas públicas, tanto em âmbito nacional quanto internacional, sobre rotulagem de alimentos e sobre redução no consumo de açúcares.

7.2 CONCLUSÕES

30 7.2.1 Conclusões do estudo

Esta tese utilizou diferentes abordagens metodológicas para investigar o uso de açúcares em alimentos industrializados e como os diferentes formatos de declaração das informações

sobre açúcares nos rótulos de alimentos impactam o entendimento sobre açúcares e as escolhas alimentares de consumidores adultos.

A partir da adaptação e validação de um método para quantificação do conteúdo de açúcares de adição em alimentos industrializados, foi possível estimar o conteúdo desses açúcares nos alimentos disponíveis para venda no Brasil. Observou-se que grande parte dos alimentos avaliados (65%) continham algum tipo de açúcar adicionado em sua composição e que o conteúdo desses açúcares era maior do que o encontrado em pesquisas similares em outros países. Esse resultado vai ao encontro de pesquisas nacionais demonstrando elevado consumo de açúcares pela população brasileira, especialmente proveniente de alimentos industrializados. A publicação, em forma de artigo científico avaliado por pares, do método adaptado para estimativa de açúcares tornou capaz a disseminação desse método com possibilidade de utilização por outros pesquisadores no Brasil e em outros países que não dispõem dessa informação nos rótulos de alimentos.

Tendo em vista o cenário de elevado uso de açúcares de adição nos alimentos industrializados comercializados no Brasil e a falta, até então, de obrigatoriedade na declaração do conteúdo de açúcares nos rótulos por parte dos fabricantes, as etapas de revisão sistemática e metanálise e de métodos mistos desta tese buscaram investigar formatos mais adequados para declarar a informação sobre açúcares nos rótulos desses alimentos. A revisão sistemática e metanálise buscou realizar uma síntese do que já havia sido investigado sobre o tema na literatura científica, permitindo a avaliação criteriosa das evidências prévias. Os resultados demonstraram que a combinação da declaração da quantidade de açúcares (em gramas) junto a uma informação interpretativa sobre essa quantidade (tal como 'alto em') nos rótulos foi eficaz para aumentar o entendimento dos consumidores sobre os açúcares em alimentos industrializados. Já para promoção de escolhas alimentares com menos açúcares, formatos semi-interpretativos, tal como o selo de advertência frontal de octógono preto adotado por alguns países da América Latina, foram mais eficazes do que apenas a informação do conteúdo de açúcares em gramas na tabela de informação nutricional.

Considerando os resultados obtidos durante a realização da revisão sistemática e metanálise, a terceira fase da tese realizou dois estudos empíricos com consumidores brasileiros para investigar as questões pesquisadas durante o estudo de revisão. Os resultados dos grupos focais demonstraram que os consumidores brasileiros participantes desconhecem os diferentes tipos de açúcares, bem como as recomendações para o consumo e os efeitos à saúde. Quanto aos formatos de rotulagem de alimentos sobre açúcares, os participantes reconheceram que o

formato de rotulagem de alimentos em vigor não auxilia na identificação dos açúcares nem permite a realização da escolha de alimentos de forma rápida e informada. Os participantes também demonstraram preferência por formatos semi-interpretativos, destacando que isso poderia influenciar suas escolhas alimentares e relatando optar por alimentos com menores 5 quantidades de açúcares.

As discussões que emergiram durante os grupos focais sobre os formatos de rotulagem de alimentos para informação de açúcares, bem como os resultados da revisão sistemática e metanálise e da aplicação do método de estimativa de açúcares no banco de dados brasileiro, foram essenciais para o planejamento do ensaio controlado randomizado. Os resultados obtidos 10 demonstraram que a declaração do conteúdo de açúcares totais e de adição na tabela de informação nutricional (em gramas) foi eficaz para que os participantes pudessem comparar alimentos e identificar qual continha maior quantidade de açúcares. Quanto à influência nas escolhas alimentares, embora nenhum dos formatos de rotulagem testados tenha produzido resultados significativos, os grupos com participantes que observaram os formatos de rotulagem 15 frontal semi-interpretativos (octógono e lupa) tiveram as menores prevalência de escolha de alimentos alto em açúcares. Estudos com amostras maiores e em ambiente real são necessários para avaliar melhor a efetividade desses formatos nas escolhas alimentares de consumidores adultos.

Como conclusões das etapas realizadas nesta tese, demonstrou-se que ter informações 20 sobre açúcares na rotulagem de alimentos no formato de gramas na tabela de informação nutricional é eficaz para aumentar o entendimento de consumidores sobre o conteúdo de açúcares dos alimentos industrializados. O entendimento das informações providas nos rótulos é um dos fatores intermediários para uso da rotulagem durante as escolhas alimentares. Contudo, os resultados desta tese demonstraram que mesmo os participantes entendendo as 25 informações de açúcares, os formatos de rotulagem de açúcares não influenciaram significativamente suas escolhas por alimentos com menos teor de açúcar. Entende-se que as escolhas alimentares são determinadas por diversos fatores para além das características nutricionais de um alimento, porém, intervenções capazes de produzir resultados, mesmo que iniciais, que estimulem escolhas alimentares mais saudáveis são pertinentes.

Os resultados produzidos nesta tese têm várias implicações práticas. Além da 30 contribuição científica oriunda da adaptação e publicação do método de estimativa do conteúdo de açúcares para alimentos industrializados, este método pode ser utilizado em outros países que, assim como o Brasil, não dispõem de informação sobre os açúcares nos rótulos. A

aplicação desse método viabiliza o monitoramento do uso de açúcares de adição em alimentos industrializados, permitindo o acompanhamento da qualidade nutricional dos alimentos industrializados frente às políticas públicas de incentivo à redução no consumo de açúcares. Esse monitoramento também é relevante para estimular ações direcionadas para a reformulação dos alimentos visando a redução na adição de açúcares.

Os resultados da revisão sistemática têm o potencial de auxiliar em discussões internacionais sobre a definição de formatos de rotulagem de alimentos para declaração dos açúcares, por meio do levantamento dos formatos em uso atualmente e de seus efeitos no entendimento e nas escolhas alimentares. Por fim, os resultados obtidos com as pesquisas no contexto brasileira apresentam, sobretudo, utilidade para as discussões sobre rotulagem promovidas pela ANVISA. Os resultados fortalecem a legislação de rotulagem de alimentos recentemente aprovada no Brasil no que diz respeito à necessidade de declaração obrigatória do conteúdo de açúcares (totais e de adição) na tabela de informação nutricional. Em contrapartida, os resultados obtidos nesta tese levantam questionamentos quanto à aprovação de um formato de rotulagem nutricional frontal que parece não produzir efeitos na escolha dos consumidores por alimentos com menos açúcar. Assim, os dados produzidos podem ser considerados pela ANVISA nas discussões de avaliação da implementação da política de rotulagem de alimentos no Brasil.

Por fim, acrescentam-se aqui as conclusões relacionadas à realização do doutorado sanduíche no exterior. Os resultados dessa experiência serviram não somente para o aprendizado pessoal, mas também para o estabelecimento de relações com grupo de pesquisa internacional de excelência contribuindo para o avanço científico do país e gerando oportunidade de futuras parcerias para outros pesquisadores brasileiros.

7.2.2 Conclusões sobre o percurso de formação da doutoranda

O processo de doutorado durou quase quatro anos e analisa-se que o caminho percorrido tenha permitido o amadurecimento exigido para a formação de doutor. Durante esta trajetória, diversos fatores auxiliaram para que o processo pudesse ser concluído com êxito. Durante os dois primeiros anos, a participação em diversas disciplinas do PPGN e de outros programas de pós-graduação da UFSC trouxeram a base metodológica e o senso crítico fundamental para o desenvolvido do doutorado. Destaca-se que a participação nas discussões proporcionadas no âmbito do Núcleo de Pesquisas de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE) permitiram o amadurecimento das ideias desta tese com rigor científico e a formação da doutoranda para

os desafios da vida acadêmica. Além disso, devido ao orçamento limitado para o desenvolvimento da tese, os membros do NUPPRE e do PPGN foram essenciais para que houvesse sucesso nas fases de coleta de dados, tanto dos grupos focais como do ensaio controlado randomizado, auxiliando de forma voluntária na divulgação e condução da pesquisa.

5 O estágio de doutorado sanduíche foi um marco durante essa trajetória. A oportunidade de trabalhar com pesquisadores de diversos locais do mundo em um centro de pesquisa de excelência associado a uma das mais conceituadas universidades do mundo impactou, significativamente, a formação pessoal e profissional da doutoranda. A inserção no *The George Institute for Global Health* proporcionou contato com pesquisadores internacionalmente
10 renomados na área de rotulagem de alimentos, os quais desenvolvem pesquisas de impacto na área de alimentação e nutrição. Durante o tempo de vivência na instituição australiana foi possível discutir os objetivos da tese com diferentes profissionais capacitados, aprender novas técnicas científicas, participar de projetos de pesquisa conduzidos pelo grupo estrangeiro, bem como estabelecer uma parceria entre as instituições australiana e brasileira. Assim, pode-se
15 concluir que a escolha do local e dos supervisores foi fundamental para alcançar os objetivos desta tese e para o estabelecimento de próximos passos acadêmicos.

Durante a experiência de doutorado sanduíche também foi possível estar inserida em uma nova cultura, o que oportunizou não somente o aperfeiçoamento da língua inglesa como também a expansão de visão de mundo, com um novo olhar sobre a Ciência, especialmente no
20 que tange à Nutrição. Tal oportunidade foi fundamental para a criação de contatos profissionais e para a divulgação dos trabalhos realizados no Brasil no contexto do NUPPRE-PPGN-UFSC-Brasil.

As orientações recebidas durante este percurso foram essenciais para o amadurecimento científico e realização desta tese. Nesse sentido, destaca-se a orientação oferecida pela Prof.
25 Rossana P. C. Proença, a coorientação pela Prof. Ana Carolina Fernandes e a supervisão pelos professores Bruce Neal e Simone Pettigrew. Também houve colaboração de diversos parceiros que auxiliaram com sua experiência em cada etapa deste trabalho. Todo o tempo empenhado por esses pesquisadores durante as discussões científicas moldaram o senso científico da doutoranda e auxiliaram a respaldar cada decisão durante o processo.

30 7.3 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se, primeiramente, a redução no demasiado uso de açúcares de adição em alimentos industrializados sem, contudo, que haja substituição por componentes que podem ser

prejudiciais do ponto de vista de saúde, tais como os edulcorantes. Assim, políticas públicas visando a redução no uso de açúcares em alimentos industrializados são desejáveis. Quanto à rotulagem, reforça-se o aprovado recentemente na legislação brasileira de rotulagem de alimentos, com a inclusão do conteúdo de açúcares totais e de adição, em gramas, na tabela de
5 informação nutricional. Essa informação deve ser declarada de forma obrigatória pelos fabricantes garantindo não somente o direito à informação, mas também a melhoria no entendimento dos rótulos por parte dos consumidores. Porém, recomenda-se que a definição de açúcares de adição da nova legislação seja revista para que capture todos os açúcares que podem ser prejudiciais à saúde quando consumidos em excesso, como os açúcares de sucos de frutas
10 não concentrados. Ainda, recomenda-se a adoção de rotulagem frontal de advertência no formato de octógono preto uma vez que foi o formato que produziu resultados mais relevantes na avaliação da revisão sistemática e metanálise e nas pesquisas com consumidores brasileiros. A adoção do formato de rotulagem frontal de octógono preto também é recomendada visando o alinhamento das políticas de rotulagem de alimentos no âmbito da América Latina.

15 Espera-se que as reflexões advindas desta tese auxiliem na implementação das novas regulamentações de rotulagem de alimentos aprovadas no Brasil, servindo também como ferramenta para questionamento do formato aprovado de rotulagem frontal. Ainda, recomenda-se que outros estudos avaliando os formatos de rotulagem de alimentos sejam conduzidos, especialmente em ambientes reais e com amostras representativas da população brasileira.

REFERÊNCIAS

- ACTON, R. B.; VANDERLEE, L.; HOBIN, E. P.; HAMMOND, D. Added sugar in the packaged foods and beverages available at a major Canadian retailer in 2015: a descriptive analysis. **The Canadian Medical Association Journal**, v. 5, n. 1, p. 51-57, 2017.
- ACTON, R. B.; HAMMOND, D. Do consumers think front-of-package “high in” warnings are harsh or reduce their control? A test of food industry concerns. **Obesity**, v. 26, n. 11, p. 1687-1691, 2018.
- AMARRA, M. S. V.; KHOR, G. L.; CHAN, P. Intake of added sugar in Malaysia: a review. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 25, n. 2, p. 227-240, 2016.
- AMOUTZOPOULOS, B.; STEER, T.; ROBERTS, C.; COLE, D.; COLLINS, D.; YU, D.; HAWES, T.; ABRAHAM, S.; NICHOLSON, S.; BAKER, R.; PAGE, P. A disaggregation methodology to estimate intake of added sugars and free sugars: an illustration from the UK national diet and nutrition survey. **Nutrients**, v. 28, n. 8, p. 1-14, 2018.
- ARES, G.; VARELA, F.; MACHIN, L.; ANTÚNEZ, L.; GIMÉNEZ, A.; CURUTCHET, M. R.; ASCHEMANN-WITZEL, J. Comparative performance of three interpretative front-of-pack nutrition labelling schemes: insights for policy making. **Food Quality and Preference**, v. 68, p. 215-225, 2018.
- ARRÚA, A.; MACHÍN, L.; CURUTCHET, M. R.; MARTÍNEZ, J.; ANTÚNEZ, L.; ALCAIRE, F.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Warnings as a directive front-of-pack nutrition labelling scheme: comparison with the Guideline Daily Amount and Traffic-light systems. **Public Health Nutrition**, v. 20, n. 13, p. 2308-2317, 2017.
- ASBRIDGE, S. C.; PECHEY, E.; MARTEAU, T. M.; HOLLANDS, G. J. Effects of pairing health warning labels with energy-dense snack foods on food choice and attitudes: Online experimental study. **Appetite**, v. 160, n. 34, p. 105-115, 2021.
- ASCHEMANN-WITZEL, J.; GRUNERT K. G.; VAN TRIJP, H. C.; BIALKOVA, S.; RAATS, M. M.; HODGKINS, C.; WASOWICZ-KIRYLO, G.; KOENIGSTORFER J. Effects of nutrition label format and product assortment on the healthfulness of food choice. **Appetite**, v. 71, p. 63-74, 2013.
- ASGARI-TAEE, F.; ZERAFATI-SHOAE, N.; DEHGHANI, M.; SADEGHI, M.; BARADARAN, H. R.; JAZAYERI, S. Association of sugar sweetened beverages consumption with non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Nutrition**, v.25, n.18, p. 1-11, 2018.
- ASP, N.G. Dietary carbohydrates: classification by chemistry and physiology. **Food Chemistry**, v. 57, n. 1, p. 9-14, 1996.
- AUNE, D.; CHAN, D. S. M.; VIEIRA, A. R.; ROSENBLATT, D. A. N.; VIEIRA, R.; GREENWOOD, D. C.; CADE, J. E.; BURLEY, V. J.; NORAT, T. Dietary fructose, carbohydrates, glycemic indices and pancreatic cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. **Annals of Oncology**, n. 23, p. 2536-2545, 2012.

AUSTRALIA. **Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 1.2.8 - Nutrition Information Requirements**. 2013. Disponível em:

<https://www.legislation.gov.au/Details/F2015C00968>. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Ministry of Health. Health Star Rating Advisory Committee. **HSR Style Guide**.

Version 5. 2017. Disponível em:

[http://healthstarrating.gov.au/internet/healthstarrating/publishing.nsf/Content/651EEFA223A6A659CA257DA500196046/\\$File/HSR%20Style%20Guide-v5.pdf](http://healthstarrating.gov.au/internet/healthstarrating/publishing.nsf/Content/651EEFA223A6A659CA257DA500196046/$File/HSR%20Style%20Guide-v5.pdf). Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Ministry of Health. **Public Consultation: Labelling of sugars on packaged foods & drinks**. 2018. Disponível em: <https://consultations.health.gov.au/chronic-disease-and-food-policy-branch/consultation-labelling-of-sugars-on-foods-drinks/>. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Joint Food Regulation System. Food Regulation Standing Committee. Policy Paper: Labelling of sugars on packaged foods and drinks. Australia and New Zealand Ministerial Forum on Food Regulation. 2019. Disponível em:

[https://foodregulation.gov.au/internet/fr/publishing.nsf/Content/C6995F10A56B5D56CA2581EE00177CA8/\\$File/FRSC-Policy-Paper-Labelling-of-sugars-on-packaged-foods-and-drinks-2019-06.pdf](https://foodregulation.gov.au/internet/fr/publishing.nsf/Content/C6995F10A56B5D56CA2581EE00177CA8/$File/FRSC-Policy-Paper-Labelling-of-sugars-on-packaged-foods-and-drinks-2019-06.pdf). Acesso em 20 de mar 2021.

AZAD, M.B.; ABOU-SETTA, A.; CHAUHAN, B. F.; RABBANI, R.; LYS, J.; COPSTEIN, L.; MANN, A.; JEYARAMAN, M. M.; REID, A. E.; FIANDER, M.; MACKAY, D. S.; MCGAVOCK, J.; WICKLOW, B.; ZARYCHANSKI, R. Nonnutritive sweeteners and cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. **Canadian Medical Association Journal**, v. 189, n. 28, p. 929-939, 2017.

AZAÏS-BRAESCO, V.; SLUIK, D.; MAILLOT, M.; KOK, F.; MORENO, L. A. A review of total & added sugar intakes and dietary sources in Europe. **Nutrition Journal**, v. 16, n. 1, p. 6-15, 2017.

BABIO, N.; LÓPEZ, L.; SALAS-SALVADO, J. Análisis de la capacidad de elección de alimentos saludables por parte de los consumidores en referencia a dos modelos de etiquetado nutricional: estudio cruzado. **Nutrición Hospitalaria**, v. 28, n. 1, p. 173-181, 2013.

BAGHLAF, K.; MUIRHEAD, V.; MOYNIHAN, P.; WESTON-PRICE, S.; PINE, C. Free sugars consumption around bedtime and dental caries in children: a systematic review. **JDR Clinical & Translational Research**, v. 3, n. 2, p. 118-129, 2018.

BAILEY, R. L.; FULGONI, V. L.; COWAN, A. E.; GAINES, P. C. Sources of added sugars in young children, adolescents, and adults with low and high intakes of added sugars. **Nutrients**, v. 10, n. 1, p. 102-115, 2018.

BAKER, P.; FRIEL, S. Food systems transformations, ultra-processed food markets and the nutrition transition in Asia. **Globalization and Health**, v. 12, n. 1, p. 80-88, 2016.

BAKER, P.; MACHADO, P. P.; SANTOS, T.; SIEVERT, K.; BACKHOLER, K.; HADJIKAKOU, M.; RUSSELL, C.; HUSE, O.; BELL, C.; SCRINIS, G.; WORSLEY, A.; FRIEL, S.; LAWRENCE, M. Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global,

regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. **Obesity Reviews**, 21(12), p. e13126, 2020.

BANTERLE, A.; CAVALIERE, A.; RICCI, E. C. Food labelled information: An empirical analysis of consumer preferences. **International Journal on Food System Dynamics**, v. 3, n. 2, p. 156-170, 2012.

BARREIROS, R. C.; BOSSOLAN, G.; TRINDADE, C. E. P. Frutose em humanos: efeitos metabólicos, utilização clínica e erros inatos associados. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 377-389, 2005.

BARREIRO-HURLÉ, J.; GRACIA, A.; DE-MAGISTRIS, T. Does nutrition information on food products lead to healthier food choices? **Food Policy**, v. 35, n. 3, p. 221-229, 2010.

BARROS, B. I. V. **Comparação da notificação de gordura trans nos rótulos de alimentos industrializados comercializados no Brasil nos anos de 2010 e 2013**. 2020. 100 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

BERNARDO, G. L.; JOMORI, M. M.; FERNANDES, A. C.; PROENÇA, R. P. C. Food intake of university students. **Revista de Nutrição**, v. 30, n. 6, p. 847-865, 2017.

BERNSTEIN, J. T.; SCHERMEL, A.; MILLS, C. M.; L'ABBÉ, M. R. Total and free sugar content of Canadian prepackaged foods and beverages. **Nutrients**, v. 8, n. 9, p. 582-593, 2016.

BEZ BATTI, E. A. **Avaliação da qualidade nutricional e do uso do termo integral nos rótulos de alimentos processados e ultraprocessados formulados à base de cereais e pseudocereais**. 2020. Projeto de Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, 2020.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **The Lancet**, v. 327, n. 8476, p. 307-310, 1986.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela. 152p. 1992.

BORGMEIER, I.; WESTENHOEFER, J. Impact of different food label formats on healthiness evaluation and food choice of consumers: a randomized-controlled study. **BMC Public Health**, v. 9, n. 1, p. 184-196, 2009.

BONSMANN, S. S.; CELEMÍN, L. F.; LARRAÑAGA, A.; EGGER, S.; WILLS, J. M.; HODGKINS, C.; RAATS, M. M. Penetration of nutrition information on food labels across the EU-27 plus Turkey. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 12, p. 1379-1385, 2010.

BOURRÉE, F.; MICHEL, P.; SALMI, L. R. Consensus methods: review of original methods and their main alternatives used in public health. **Revue d'epidemiologie et de Sante Publique**, v. 56, n. 6, p. 13-21, 2008.

BOWMAN, S. A. Added sugars: Definition and estimation in the USDA Food Patterns Equivalents Databases. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 64, p. 64-67, 2017.

BRASIL. Ministros da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar. Decreto-Lei nº 986 de 21 de outubro de 1969. Dispõe sobre normas básicas sobre alimentos dos Ministérios da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1969.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990: dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1990.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002: aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2002.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003: aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2003a.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003: aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2003b.

_____. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira: Promovendo a Alimentação Saudável** – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210p.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução RDC nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2012.

_____. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. 1ª edição. Brasília: 2013. 86p.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156p.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2016.

_____. Gerência Geral de Alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional**. Brasília: 2018a. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2977862/An%C3%A1lise+de+Impacto+Regulat%C3%B3rio+sobre+Rotulagem+Nutricional_+vers%C3%A3o+final+3.pdf/2c094688-acee-441d-a7f1-218336995337. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Ministério da Saúde. **Termo de compromisso que firmam entre si a união, por intermédio do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), Associação**

Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR), Associação Brasileira das Indústrias de biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & bolos Industrializados (ABIMAPI) e Associação Brasileira de Laticínios (Viva Lácteos) para o estabelecimento de metas nacionais para a redução do teor de açúcares em alimentos industrializados no Brasil. 2018b. União, Ministério da Saúde. Brasília, DF, 28 de novembro de 2018. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2018/11/termo-de-compromisso-reducao-acucar.pdf>. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta pública nº 708, de 13 de setembro de 2019. Brasília, DF, 2019.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020: Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2020a.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa IN nº 75, de 8 de outubro de 2020: Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2020b.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

BRAUN, V.; CLARKE, V. **Thematic analysis**. In: COOPER, H. APA Handbook of research methods in psychology, Research designs. Vol 2. Washington, DC: APA books. 2012. p. 57-71.

BRAUN, V.; CLARKE, V.; HAYFIELD, N.; TERRY, G. **Thematic analysis**. In: LIAMPUTTONG, P. Handbook of research methods in health social sciences. Singapore, Springer Singapore. 2019. p. 843-860.

BRISBOIS, T. D.; MARSDEN, S. L.; ANDERSON, G. H.; SIEVENPIPER, J. L. Estimated intakes and sources of total and added sugars in the Canadian diet. **Nutrients**, v. 6, p. 1899-912, 2014.

BUENO, M. B.; MARCHIONI, D. M. L.; CÉSAR, C. L. G.; FISBERG, R. M. Added sugars: consumption and associated factors among adults and the elderly in São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 2, p. 256-264, 2012.

CABRERA, M.; MACHÍN, L.; ARRÚA, A.; ANTÚNEZ, L.; CURUTCHET, M. R.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Nutrition warnings as front-of-pack labels: influence of design features on healthfulness perception and attentional capture. **Public Health Nutrition**, v. 20, n. 18, p. 3360-3371, 2017.

CANADA. Minister of Health. **Canada Gazette, Part I consultation on proposed food label changes**. 2015. Disponível em: <http://healthycanadians.gc.ca/health-system-systeme-sante/consultations/food-label-etiquette-des-aliments/process-processus-eng.php#s2>. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Minister of Health. **Nutrition Labelling**. Directory of Nutrition Facts Table Formats. Ottawa: 2016a. Disponível em: <https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/healthy->

canadians/migration/eating-nutrition/label-etiquetage/regulatory-guidance-directives-reglementaires/directory-nutrition-facts-repertoire-valeur-nutritive/alt/guide-eng.pdf. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Minister of Health. **Regulations Amending the Food and Drug Regulations (Nutrition Labelling, Other Labelling Provisions and Food Colours)**. Ottawa: 2016b. Disponível em: <http://gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2016/2016-12-14/html/sor-dors305-eng.html>. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. Minister of Health. **Regulations Amending Certain Regulations Made Under the Food and Drugs Act (Nutrition Symbols, Other Labelling Provisions, Partially Hydrogenated Oils and Vitamin D)**. Canada Gazette. Part I: Vol. 152, No. 6, 2018. Disponível em: <http://gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2018/2018-02-10/html/reg2-eng.html>. Acesso em 20 de mar 2021.

CAMPOS, S.; DOXEY, J.; HAMMOND, D. Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 8, p. 1496-1506, 2011.

CAVADA, G. D. S.; PAIVA, F. F.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 1, p. 84-88, 2012.

CECCHINI, M.; WARIN, L. Impact of food labelling systems on food choices and eating behaviours: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 3, p. 201-210, 2016.

CEDIEL, G.; REYES, M.; LOUZADA, M. L. C.; STEELE, E. M.; MONTEIRO, C. A.; CORVALÁN, C.; UAUY, R. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 125-133, 2018.

CHEFTEL, J. C. Food and nutrition labelling in the European Union. **Food Chemistry**, v. 93, n. 3, p. 531-550, 2005.

CHILE. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. **Ley n°20.606, sobre Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad**. 2012. Santiago: Subsecretaría de Salud Pública. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1041570>. Acesso em 20 de mar 2021.

CHINACHOTI, P. Carbohydrates: functionality in foods. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, suppl.9, p. 922-929, 1995.

CLARKE, V.; BRAUN, V. Using thematic analysis in counselling and psychotherapy research: a critical reflection. **Counselling and Psychotherapy Research**, v. 18, n. 2, p. 107-110, 2018.

CLEMENS, R.A.; JONES, J.M.; KERN, M.; LEE, S.-Y.; MAYHEW, E.J.; SLAVIN, J.L.; ZIVANOVIC, S. Functionality of sugars in foods and health. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 15, n. 3, p. 433-470, 2016.

COOPER, J.M. Product reformulation – can sugar be replaced in foods? **International Sugar Journal**, v. 114, n. 1365, p. 642–645, 2012.

- CORTE, K. D.; FIFE, J.; GARDNER, A.; MURPHY, B. L.; KLEIS, L.; CORTE, D. D.; SCHWINGSHACKL, L.; LECHEMINANT, J. D.; BUYKEN, A. E. World trends in sugar-sweetened beverage and dietary sugar intakes in children and adolescents: A systematic review. **Nutrition Reviews**, 79(3), 274-288, 2021.
- CORTESE, R.D.M. **Análise da rotulagem de alimentos elaborados a partir de organismos geneticamente modificados: a situação do Brasil**. 2018. Tese (Doutorado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- CORTESE, R. D. M.; MARTINELLI, S. S.; FABRI, R. K.; PROENCA, R. P. C.; CAVALLI, S. B. A label survey to identify ingredients potentially containing GM organisms to estimate intake exposure in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 4, p. 2698-2713, 2018.
- COUTINHO, E.S.F; BRAGA, J.U. Revisão Sistemática e Metanálise. In: MEDRONHO, R.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L. (Eds.). **Epidemiologia**. 2 ed., São Paulo (SP): Atheneu, 2009.
- COWBURN, G.; STOCKLEY, L. Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. **Public Health Nutrition**, v. 8, n. 1, p. 21-38, 2005.
- CRD. Centre for Reviews and Dissemination. **Systematic review: CDR's guidance for undertaking reviews in health care**. University of York: 2009. Disponível em: https://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic_Reviews.pdf. Acesso em 20 de mar 2021.
- CHRISTOPH, M. J.; LARSON, N.; LASKA, M. N.; NEUMARK-SZTAINER, D. Nutrition Facts Panels: Who uses them, what do they use, and how does use relate to dietary intake? **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 118, n. 2, p. 217-228, 2018.
- CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. Designing and conducting mixed methods. 2. ed. Califórnia: **Sage Publications**, 2011.
- CUMMINGS, J. H.; STEPHEN, A. M. Carbohydrate terminology and classification. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, suppl.1, p. 5-18, 2007.
- DALLACKER, M.; HERTWIG, R.; MATA, J. Parents' considerable underestimation of sugar and their child's risk of overweight. **International Journal of Obesity**, v. 42, n. 5, p. 1097-1100, 2018.
- DARMON, N.; SONDEY, J.; AZAÏS-BRAESCO, V.; MAILLOT, M. The SENS algorithm—a new nutrient profiling system for food labelling in Europe. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 2, p. 236-248, 2018.
- DAVIS, E. A. Functionality of sugars: physicochemical interactions in foods. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 62, suppl.1, p. 170-177, 1995.
- DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v.45, n.5, p.1260-1266, 2011.
- DELIZA, R.; ALCANTARA, M.; PEREIRA, R.; ARES, G. How do different warning signs compare with the guideline daily amount and traffic-light system?. **Food Quality and**

Preference, v. 80, p. 103821, 2020.

DEMO, P. Pesquisa e construção do conhecimento. Rio de Janeiro; **Editora Tempo Brasileiro**; 125p. 1994.

DEREŃ, K.; DEMBIŃSKI, L.; WYSZYŃSKA, J.; MAZUR, A.; WEGHUBER, D.; ŁUSZCZKI, E.; HADJIPANAYIS, A.; KOLETZKO, B. Front-of-pack nutrition labelling: a position statement of the European Academy of Paediatrics and The European Childhood Obesity Group. **Annals of Nutrition and Metabolism**, 1-6, 2021.

DI MONACO, R.; MIELE, N. A.; CABISIDAN, E. K.; CAVELLA, S. Strategies to reduce sugars in food. **Current Opinion in Food Science**, v. 19, p. 92-97, 2018.

DO NASCIMENTO, A. B.; FIATES, G. M. R.; ANJOS, A.; TEIXEIRA, E. Analysis of ingredient lists of commercially available gluten-free and gluten-containing food products using the text mining technique. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 64, n. 2, p. 217-222, 2013.

DO NASCIMENTO, A. B.; FIATES, G. M. R.; ANJOS, A.; TEIXEIRA, E. Gluten-free is not enough – perception and suggestions of celiac consumers. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 65, p. 394-398, 2014.

DO NASCIMENTO, A.B.; FIATES, G.M.R.; TEIXEIRA, E. We want to be normal! Perceptions of a group of Brazilian consumers with coeliac disease on gluten-free bread buns. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 7, p. 27-31, 2017.

DOWNS, J. S.; LOEWENSTEIN, G.; WISDOM, J. Strategies for promoting healthier food choices. **American Economic Review**, v. 99, n. 2, p. 159-64, 2009.

DUNFORD, E.; WEBSTER, J.; METZLER, A. B.; CZERNICHOW, S.; NI MHURCHU, C.; WOLMARANS, P.; SNOWDON, W.; L'ABBE, M.; LI, N.; MAULIK, P. K.; BARQUERA, S.; SCHOJ, V.; ALLEMANDI, L.; SAMMAN, N.; DE MENEZES, E. W.; HASSELL, T.; ORTIZ, J.; ARIZA, J. S.; RAHMAN, A. R.; NUÑEZ, L.; GARCIA, M. R.; VAN ROSSUM, C.; WESTENBRINK, S.; THIAM, L. M.; MACGREGOR, G.; NEAL, B.; FOOD MONITORING GROUP. International collaborative project to compare and monitor the nutritional composition of processed foods. **European Journal for Preventive Cardiology**, v.19, n.6, p. 1326-1332, 2011.

DUNFORD, E. K.; NEAL, B. FoodSwitch and use of crowdsourcing to inform nutrient databases. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 64, n. 3, p. 13-17, 2017.

ECUADOR. **Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano**. Acuerdo No. 00004522. 2013. Disponível em: <https://www.controlsanitario.gob.ec/>. Acesso em 20 de mar 2021.

ENGLYST, H. N.; HUDSON, G. J. The classification and measurement of dietary carbohydrates. **Food Chemistry**, v. 57, n. 1, p. 15-21, 1996.

ERICKSON, J.; SLAVIN, J. Total, added, and free sugars: are restrictive guidelines science-based or achievable? **Nutrients**, v. 7, n. 4, p. 2866-2878, 2015.

ERVE, I. V.; TULEN, C. B. M.; JANSEN, J.; VAN LAAR, A. D. E.; MINNEMA, R.;

VERHAGEN, H. Overview of elements within national food-based dietary guidelines. **European Journal of Nutrition & Food Safety**, v. 7, N. 1, p. 1-56, 2017.

EU. European Union. Regulation n. 1169/2011 of the European parliament and of the council of 25 october 2011. **Official Journal of the European Union**, 2011. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32011R1169>. Acesso em 20 de mar 2021.

EUFIC. European Food Information Council. **Global Update on Nutrition Labelling**. 2017. Disponível em: <https://www.eufic.org/images/uploads/files/GUNL-2017-exsummary.pdf>. Acesso em 22 jan 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United States. **Food composition data: Production, Management and Use**. Rome: Food and Agriculture Organization, 2003. Disponível em: <http://www.fao.org/3/y4705e/y4705e00.htm>. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. **Innovations in food labelling**. UK: 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/018/i0576e/i0576e.pdf>. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. **Food and Nutrition in Numbers 2014**. Rome: 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/9f31999d-be2d-4f20-a645-a849dd84a03e/>. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. **Food-based Dietary Guidelines da Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/nutrition/nutrition-education/food-dietary-guidelines/en/>. Acesso em 10 dezembro 2020.

FATTORE, E.; BOTTA, F.; AGOSTONI, C.; BOSETTI, C. Effects of free sugars on blood pressure and lipids: a systematic review and meta-analysis of nutritional isoenergetic intervention trials–3. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 105, n. 1, p. 42-56, 2016.

_____. United States Department of Health and Human Services. **Food labeling: Revision of the Nutrition and Supplement Facts Labels**. Federal Register of the USA nº 79, 2014. Disponível em: <https://www.federalregister.gov/articles/2014/03/03/2014-04387/food-labeling-revision-of-the-nutrition-and-supplement-facts-labels>. Acesso em 03 jan 2019.

_____. United States Department of Health and Human Services. **Changes to the Nutrition Facts Label**. 2016. Disponível em: <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm385663.htm>. Acesso em 20 de mar 2021.

FERNANDES, D. P. D. S.; CÂNDIDO, F. G.; ROCHA, J. L. M.; REIS, V. G.; SOUZA, E. C. G.; DUARTE, M. S. L. Ingestão de açúcar de adição por estudantes da área da saúde em uma instituição de ensino de Viçosa, Brasil. **O Mundo da Saúde**, v. 40, n. 1, p. 94-105, 2016.

FERREIRA, A. B. H. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. **Ed. Positivo**, 4ª edição. Curitiba, 2009.

FINDLING, M. T.; WERTH, P. M.; MUSICUS, A.A.; BRAGG, M. A.; GRAHAM, D. J.; ELBEL, B.; ROBERT, O. C. A. Comparing five front-of-pack nutrition labels' influence on

consumers' perceptions and purchase intentions. **Preventive Medicine**, v. 106, p. 114-121, 2018.

FISBERG, M.; KOVALSKYS, I.; GÓMEZ, G.; RIGOTTI, A.; SANABRIA, L. Y. C.; GARCÍA, M. C. Y.; TORRES, R. G. P.; HERRERA-CUENCA, M.; ZIMBERG, I. Z.; KOLETZKO, B.; PRATT, M.; AZNAR, L. A. M.; GUAJARDO, V.; FISBERG, R. M.; SALES, C. H.; PREVIDELLI, A. N. Total and added sugar intake: assessment in eight Latin American countries. **Nutrients**, v. 10, n. 4, p. 389-399, 2018.

FIGUEIREDO, L.S. **Análise dos edulcorantes em rótulos de alimentos industrializados comercializados no Brasil**. Relatório Final, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIC/CNPq-BIP/UFSC 2015/2016. Florianópolis, 2016.

FIGUEIREDO, L.S. **Uso de açúcares de adição e de edulcorantes em alimentos industrializados comercializados no Brasil**. Relatório Final, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIC/CNPq-BIP/UFSC 2016/2017. Florianópolis, 2017.

FIGUEIREDO, L.S. **Informação Nutricional Complementar (INC) em alimentos industrializados com presença de açúcares de adição e de edulcorantes**. Relatório Final, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIC/CNPq-BIP/UFSC 2017/2018. Florianópolis, 2018.

FIGUEIREDO, LS; SCAPIN, T; FERNANDES, AC; PROENÇA, RPC. Where are the low-calorie sweeteners? An analysis of the presence and types of low-calorie sweeteners in packaged foods sold in Brazil from food labelling. **Public Health Nutrition** v. 21, n. 3, p. 447-453, 2018.

FLICK, U. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 216p.

FRANCO-ARELLANO, B.; BERNSTEIN, J. T.; NORSEN, S.; SCHERMEL, A.; L'ABBÉ, M. R. Assessing nutrition and other claims on food labels: A repeated cross-sectional analysis of the Canadian food supply. **BMC Nutrition**, 3(1), 1-16, 2017.

FRANCO-ARELLANO, B. LABONTÉ, M. È.; BERNSTEIN, J; L'ABBÉ, M. Examining the Nutritional Quality of Canadian Packaged Foods and Beverages with and without Nutrition Claims. **Nutrients**, v. 10, n. 7, p. 832-849, 2018.

FRANTSVE-HAWLEY, J.; BADER, J. D.; WELSH, J. A.; WRIGHT. A systematic review of the association between consumption of sugar-containing beverages and excess weight gain among children under age 12. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 77, p. 43-66, 2017.

GALEONE, C.; PELUCCHI, C.; LA VECCHIA, C. Added sugar, glycemic index and load in colon cancer risk. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 15, n. 4, p. 368-373, 2012.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

- GOLDFEIN, K. R.; SLAVIN, J. L. Why sugar is added to food: food science. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 14, p. 644-656, 2015.
- GOODMAN, L. Snowball sampling. **The Annals of Mathematical Statistics**, v.32, n.1, p. 148–170, 1961.
- GOODMAN, S.; VANDERLEE, L.; ACTON, R.; MAHAMAD, S.; HAMMOND, D. The Impact of Front-of-Package Label Design on Consumer Understanding of Nutrient Amounts. **Nutrients**, v. 10, n. 11, p. 1624-1636, 2018.
- GRAHAM, D. J.; LUCAS-THOMPSON, R. G.; MUELLER, M. P.; JAE, M.; HARNACK, L. Impact of explained v. unexplained front-of-package nutrition labels on parent and child food choices: a randomized trial. **Public Health Nutrition**, v. 20, n. 5, p. 774-785, 2017.
- GREEN, J.; THOROGOOD, N. **Qualitative methods for health research**. London: Sage, 2004. 262 p
- GREENWOOD, D. C.; THREAPLETON, D. E.; EVANS, C. E.; CLEGHORN, C. L.; NYKJAER, C.; WOODHEAD, C.; BURLEY, V. J. Association between sugar-sweetened and artificially sweetened soft drinks and type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **British Journal of Nutrition**, v. 112, p. 725-734, 2014.
- GRUNERT, K. G.; WILLS, J. M. A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. **Journal of Public Health**, v. 15, n. 5, p. 385-399, 2007.
- GRUNERT, K. G.; WILLS, J.; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, L. Nutrition knowledge, and use and understanding of nutrition information on food labels among consumers in the UK. **Appetite**, v. 55, n. 2, p. 177-189, 2010.
- GRUNERT, K. G.; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, L.; WILLS, J. M.; GENANNT BONSMANN, S. S.; NUREEVA, L. Use and understanding of nutrition information on food labels in six European countries. **Journal of Public Health**, v. 18, p. 3, p. 261-277, 2010.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiología Médica**. Guanabara Koogan. 12ed. 2011. 1176p.
- HA, V.; SIEVENPIPER, J. L.; DE SOUZA, R. J.; CHIAVAROLI, L.; WANG, D. D.; COZMA, A. I.; MIRRAHIMI, A.; YU, M. E.; CARLETON, A. J.; DIBUONO, M.; JENKINS, A. L.; LEITER, L. A.; WOLEVER, T. M. S.; KENDALL, C. W. C.; JENKINS, D. J. A. Effect of fructose on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials. **Hypertension**, v. 59, p. 787-795, 2012.
- HAWKES, C.; HARRIS, J; GILLESPIE, S. Urbanization and the nutrition transition. In **Global Food Policy Report**, n. 4, p. 34-41, 2017.
- HESS, J.; LATULIPPE, M. E.; AYOOB, K.; SLAVIN, J. The confusing world of dietary sugars: definitions, intakes, food sources and international dietary recommendations. **Food & Function**, v. 3, n. 5, p. 477-486, 2012.
- HESSE-BIBER, S. N. Mixed methods research: Merging theory with practice. New York: **Guilford Press**, 242p. 2010.

- HIGGINS, J.P.T.; GREEN, S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**, Version 5.1.0, 2011. Disponível em: <http://www.cochrane-handbook.org/>. Acesso em: 20 de mar 2021.
- HISSANAGA, V. M. **Desenvolvimento de um método de controle de gordura trans no processo produtivo de refeições CGTR**. 2009. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.
- HISSANAGA, V. M.; PROENÇA, R. P. C; BLOCK, J. M. Ácidos graxos trans em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional. **Revista de Nutrição**, v. 25, p. 517-530, 2012.
- HISSANAGA, V. M.; BLOCK, J. M.; PROENÇA, R. P. C. Development of a Method for Controlling Trans Fatty Acids in Meals? **Journal of Culinary Science & Technology**, v. 10, p. 01-18, 2012.
- HISSANAGA-HIMELSTEIN, V. M. **Aplicação do método de controle de gordura trans no processo produtivo de refeições - CGTR**. 2014. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014.
- HISSANAGA-HIMELSTEIN, V. M.; OLIVEIRA, M. S. V.; SILVEIRA, B. M.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C.; BLOCK, J. M. Comparison between experimentally determined total, saturated and trans fat levels and levels reported on the labels of cookies and bread sold in Brazil. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 2, p. 906-913, 2014.
- HISSANAGA-HIMELSTEIN, V. M.; PROENÇA, R. P. C.; BLOCK, J. M. Implementation of a method for controlling trans fatty acids in meals (MCTM) in restaurants. **British Food Journal**, v. 118, p. 3073-3087, 2016.
- HOCHMAN, B.; NAHAS, F. X.; OLIVEIRA FILHO, R. S.; FERREIRA, L. M. Desenhos de pesquisa. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, suppl. 2, p. 2-9, 2005.
- HODGKINS, C.; BARNETT, J.; WASOWICZ-KIRYLO, G.; STYSKO-KUNKOWSKA, M.; GULCAN, Y.; KUSTEPELI, Y.; AKGUNGOR, S.; CHRYSOCHOIDIS, G.; FERNÁNDEZ-CELEMIN, L.; BONSMANN, S. S. G.; GIBBS, M.; RAATS, M. Understanding how consumers categorise nutritional labels: a consumer derived typology for front-of-pack nutrition labelling. **Appetite**, v. 59, n. 3, p. 806-817, 2012.
- HUANG, C.; HUANG, J.; TIAN, Y.; YANG, X.; GU, D. Sugar sweetened beverages consumption and risk of coronary heart disease: A meta-analysis of prospective studies. **Atherosclerosis**, v. 234, n. 1, p. 11-16, 2014.
- HUNTER, A.; BREWER, J. D. Designing multimethod research. *In*: HESSE-BIBER, S.; JOHNSON, R. B. **The Oxford handbook of multimethod and mixed methods research inquiry**. Oxford; New York: Oxford University Press. 2015.
- INTERNATIONAL SUGAR ORGANIZATION. **About sugar: the sugar market**. Disponível em: <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar>. Acesso em 28 September 2020.

- IMANNINGSIH, N.; JAHARI, A. B.; PERMAESIH, I. D.; CHAN, P.; AMARRA, M. S. Consumption and sources of added sugar in Indonesia: a review. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 27, n. 1, p. 47-57, 2018.
- JACOBS, S. A.; BEER, H.; LARNEY, M. Adult consumers' understanding and use of information on food labels: a study among consumers living in the Potchefstroom and Klerksdorp regions, South Africa. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 3, p. 510-522, 2011.
- JAFARI, M.; ANSARI-POUR, N. Why, when and how to adjust your P values?. **Cell Journal (Yakhteh)**, v. 20, n. 4, p. 604, 2019.
- JOHNSON, I. T.; SOUTHGATE, D.A.T.; DURNIN, J. V. Intrinsic and non-milk extrinsic sugars: does the distinction have analytical or physiological validity? **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, n.47, p.131-140, 1996.
- JOHNSON, R. K.; APPEL, L. J.; BRANDS, M.; HOWARD, B. V.; LEFEVRE, M.; LUSTIG, R. H.; SACKS, F.; STEFFEN, L. M.; WYLIE-ROSETT, J. Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, n. 120, p. 1011-1020, 2009.
- JONES, A.; NEAL, B.; REEVE, B.; MHURCHU, C. N.; THOW, A. M. Front-of-pack nutrition labelling to promote healthier diets: current practice and opportunities to strengthen regulation worldwide. **BMJ global health**, 4(6), e001882, 2019.
- KAARTINEN, N. E.; SIMILÄ, M. E.; KANERVA, N.; VALSTA, L. M.; HARALD, K.; MÄNNISTÖ, S. Naturally occurring and added sugar in relation to macronutrient intake and food consumption: results from a population-based study in adults. **Journal of Nutritional Science**, v. 6, n. 7, p. 1-11, 2017.
- KANEMATSU, L.R.A. **Comparação entre alimentos industrializados com e sem terminologia de caseiro em relação aos aditivos alimentares**. 2017. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2017.
- KANEMATSU, L. R. A.; MÜLLER, J.; SCAPIN, T.; FABRI, R. K.; COLUSSI, C. F.; BERNARDO, G. L.; FERNANDES, A. C.; PROENCA, R. P. C.; UGGIONI, P. L. Do foods products labeled home-made contain fewer additives? A Brazilian survey. **Journal of Food Products Marketing**, v. 26, p. 1-13, 2020.
- KANTER, R.; VANDERLEE, L.; VANDEVIJVERE, S. Front-of-package nutrition labelling policy: global progress and future directions. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 8, p. 1399-1408, 2018.
- KELLY, B.; HUGHES, C.; CHAPMAN, K.; LOUIE, J.C.; DIXON, H.; CRAWFORD, J.; KING, L.; DAUBE, M.; SLEVIN, T. Consumer testing of the acceptability and effectiveness of front-of-pack food labelling systems for the Australian grocery market. **Health Promotion International**, v. 24, n. 2, p. 120-129, 2009.
- KHANDPUR, N.; GRAHAM, J.; ROBERTO, C. A. Simplifying mental math: Changing how added sugars are displayed on the nutrition facts label can improve consumer understanding. **Appetite**, v. 114, p. 38-46, 2017.

- KHANDPUR, N.; SAT, P. M.; MAIS, L. A.; MARTINS, A. P.; B.; SPINILLO, C. G.; GARCIA, M. T.; ROJAS, C. F. U.; JAIME, P. C. Are front-of-package warning labels more effective at communicating nutrition information than traffic-light labels?: A randomized controlled experiment in a Brazilian sample. **Nutrients**, v. 10, p. 688-703, 2018.
- KHANDPUR, N.; MAIS, L. A.; SATO, P. M.; MARTINS, A. P. B.; SPINILLO, C. G.; ROJAS, C. F. U.; GARCIA, M. T.; JAIME, P. C. Choosing a front-of-package warning label for Brazil: A randomized, controlled comparison of three different label designs. **Food Research International**, v.121, p.854-861, 2019.
- KHANDPUR, N.; RIMM, E. B.; MORAN, A. J. The influence of the new US Nutrition Facts label on consumer perceptions and understanding of added sugars: a randomized controlled experiment. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 120, n. 2, p. 197-209, 2020.
- KIBBLEWHITE, R.; NETTLETON, A.; MCLEAN, R.; HASZARD J.; FLEMING, E.; KRUIER, D.; TE MORENGA, L. Estimating free and added sugar intakes in New Zealand. **Nutrients**, v. 27, n. 9, 2017.
- KIM, Y.; JE, Y. Prospective association of sugar-sweetened and artificially sweetened beverage intake with risk of hypertension. **Archives of Cardiovascular Disease**, v.109, n. 4, p. 242-253, 2016.
- KINTSCH, W.; RAWSON, K. A. **Comprehension: A paradigm for cognition**. Cambridge University press, 1998.
- KIRKPATRICK, S.; RAFFOUL, A.; MAYNARD, M.; LEE, K.; STAPLETON, J. Gaps in the evidence on population interventions to reduce consumption of sugars: a review of reviews. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 1036-1056, 2018.
- KITTS, D. B. **Sucrose: from field to table**. Carbohydrate News. Canadian Sugar Institute, p. 1-4, 2010. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/288916933/Sucrose-From-Field-to-Table>. Acesso em 12 de mar 2021.
- KLIEMANN, N. **Análise das porções e medidas caseiras em rótulos de alimentos industrializados ultraprocessados**. 2012. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2012.
- KLIEMANN, N.; VEIROS, M. B.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. Is the serving size and household measure information on labels clear and standardized? Analysis of the labels of processed foods sold in Brazil. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 2, p. 62-68, 2014a.
- KLIEMANN, N.; VEIROS, M. B.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. Reference serving sizes for the Brazilian population: an analysis of processed food labels. **Revista de Nutrição**, v. 27, p. 329-341, 2014b.
- KLIEMANN, N.; VEIROS, M. B.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R.P.C. Serving size on nutrition labeling for processed foods sold in Brazil: relationship to energy value. **Revista de Nutrição**, v.29, n.5, p.741-750, 2016.

KLIEMANN, N.; KRAEMER, M.V.S.; SCAPIN, T.; RODRIGUES, V.M.; FERNANDES, A.C.; BERNARDO, G.L.; UGGIONI, P.L.; PROENÇA, R.P.C. Serving Size and Nutrition Labelling: Implications for Nutrition Information and Nutrition Claims on Packaged Foods. **Nutrients**, v. 10, n. 7, p. 891-904, 2018.

KOEN, N.; BLAAUW, R.; WENTZEL-VILJOEN, E. Food and nutrition labelling: the past, present and the way forward. **South African Journal of Clinical Nutrition**, v. 29, n. 1, p. 13-21, 2016.

KRAEMER, M. V. S. **Informação alimentar e nutricional de sódio em rótulos de alimentos industrializados para crianças e adolescentes**. 2013. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2013.

KRAEMER, M. V. S.; MACHADO, P. P.; KLIEMANN, N.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. The Brazilian population consumes larger serving sizes than those informed on labels. **British Food Journal**, v. 117, p. 719-730, 2015a.

KRAEMER, M. V. S.; OLIVEIRA, R. C.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. Sodium content on processed food labels for snacks consumed by Brazilian children and adolescents. **Public Health Nutrition**, v. 19, n. 6, p. 967-975, 2015b.

KRAEMER, M. V. S. **Aditivos alimentares em rótulos de alimentos industrializados infantis: estudo multimétodos sobre notificação na rotulagem e compreensão pelos pais**. 2021. 170 p. Projeto de Tese (Doutorado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

KRIENGSINYOS, W.; CHAN, P.; AMARRA, M. S. V. Consumption and sources of added sugar in Thailand: a review. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 27, n. 2, p. 262-283, 2018.

KROH, L. W. Caramelisation in food and beverages. **Food Chemistry**, v. 51, p. 373-379, 1994.

KRUEGER, R. A.; CASEY, M. A. **Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research**. 4 ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2009. 217 p.

KYLE, T. K.; THOMAS, D. M. Consumers believe nutrition facts labeling for added sugar will be more helpful than confusing. **Obesity**, v. 22, n. 12, p. 2481-2484, 2014.

LABONTÉ, M. È.; POON, T.; MULLIGAN, C.; BERNSTEIN, J. T.; FRANCO-ARELLANO, B.; L'ABBÉ, M. R. Comparison of global nutrient profiling systems for restricting the commercial marketing of foods and beverages of low nutritional quality to children in Canada. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 106, n. 6, p. 1471-1481, 2017.

LAQUATRA, I.; SOLLID, K.; SMITH EDGE, M.; PELZEL, J.; TURNER, J. Including “added sugars” on the nutrition facts panel: how consumers perceive the proposed change. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 11, p. 1758-1763, 2015.

LEI, L.; RANGAN, A.; FLOOD, V. M.; LOUIE, J. C. Y. Dietary intake and food sources of added sugar in the Australian population. **British Journal of Nutrition**, v. 115, n. 5, p. 868-

877, 2016.

LENG, G.; ADAN, R. A. H.; BELOT, M.; BRUNSTROM, J. M.; GRAAF, K.; DICKSON, S. L.; HARE, T.; MAIER, S.; MENZIES, J.; PREISSEL, H.; REISCH, L. A.; ROGERS, P. J.; SMEETS, P. A. M. The determinants of food choice. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, n. 3, p. 316-327, 2017.

LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; BANDONI, D. H.; MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Availability of added sugars in Brazil: distribution, food sources and time trends. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 1, p. 3-12, 2012.

LIMA, M.; ARES, G.; DELIZA, R. How do front of pack nutrition labels affect healthfulness perception of foods targeted at children? Insights from Brazilian children and parents. **Food Quality and Preference**, v. 64, p. 111-119, 2018.

LIMEIRA, T. M. V. **Comportamento do consumidor brasileiro**. São Paulo: Editora Saraiva, 2008. 464p.

LINDEMANN, L. I.; DA SILVA, M. T.; GUIMARÃES C. J.; MENDOZA-SASSI, R. A. Leitura de rótulos alimentares entre usuários da atenção básica e fatores associados. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 24, n. 4, p. 478-486, 2016.

LIVESEY, G. Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. **Nutrition Research Reviews**, v. 16, n. 2, p. 163-191, 2003.

LÓPEZ-MEZA, M. S.; OTERO-OJEDA, G.; ESTRADA, J. A.; ESQUIVEL-HERNÁNDEZ, F. J.; CONTRERAS, I. The impact of nutritive and non-nutritive sweeteners on the central nervous system: preliminary study. **Nutritional Neuroscience**, 1-10, 2021.

LOUIE, J. C. Y.; TAPSELL, L. C. Association between intake of total vs added sugar on diet quality: a systematic review. **Nutrition Reviews**, v. 73, n. 12, p. 837-857, 2015.

LOUIE, J. C.; MOSHTAGHIAN, H.; BOYLAN, S.; FLOOD, V. M.; RANGAN, A. M.; BARCLAY, A. W.; BRAND-MILLER, J. C.; GILL, T. P. A systematic methodology to estimate added sugar content of foods. **European Journal of Clinical Nutrition**, n. 69, p. 154-161, 2015.

LOUZADA, M. L. C.; MARTINS, A. P. B.; CANELLA, D. S.; BARALDI, L. G.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; MOUBARAC, J-C.; CANNON, G.; MONTEIRO, C. A. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 38, p. 1-11, 2015.

MA, J.; KARLSEN, M. C.; CHUNG, M.; JACQUES, P. F.; SALTZMAN, E.; SMITH, C. E.; FOX, C. S.; MCKEOWN, N. M. Potential link between excess added sugar intake and ectopic fat: a systematic review of randomized controlled trials. **Nutrition Reviews**, v. 74, n. 1, p. 18-32, 2015.

MACHADO, P. P.; KRAEMER, M. V. S.; KLIEMANN, N.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. Relação entre porção, medida caseira e presença de gordura trans em rótulos de produtos alimentícios. **O Mundo da Saúde**, v. 37, p. 299-311, 2013.

MACHADO, M.L. **Comparação entre a composição nutricional e a informação nutricional complementar de alimentos industrializados direcionados e não direcionados a crianças**. 2014. 121f. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014.

MACHADO, P. P.; KRAEMER, M. V. S.; KLIEMANN, N.; COLUSSI, C. F.; VEIROS, M. B.; PROENÇA, R.P.C. Serving sizes and energy values on the nutrition labels of regular and diet/light processed and ultra-processed dairy products sold in Brazil. **British Food Journal**, v. 118, n. 7, p. 1-15, 2016.

MACHADO, P.C.I; SANTOS, A.M; UGGIONI, P.L.; FABRI, R.K.; MULLER, J. Labeling of packaged foods in Brazil: Use of terms such as homemade, traditional, and the like. **Revista de Nutrição**, v. 3, n.1, p. 83-96, 2018.

MACHADO, M. L.; RODRIGUES, V. M.; NASCIMENTO, A. B.; DEAN, M.; FIATES, G. M. R. Nutritional composition of Brazilian food products marketed to children. **Nutrients**, v. 11, n. 6, p. 1214-1214, 2019.

MACHADO, P. P.; STEELE, E. M.; LOUZADA, M. L. C.; LEVY, R. B.; RANGAN, A.; WOODS, J.; GILL, T.; SCRINIS, G.; MONTEIRO, C. A. Ultra-processed food consumption drives excessive free sugar intake among all age groups in Australia. **European Journal of Nutrition**, 59(6), 2783-2792, 2020.

MACHÍN, L.; ASCHEMANN-WITZEL, J.; CURUTCHET, M. R.; GIMENEZ, A.; ARES, G. Does front-of-pack nutrition information improve consumer ability to make healthful choices? Performance of warnings and the traffic light system in a simulated shopping experiment. **Appetite**, v. 121, p. 55-62, 2018.

MAKAREM, N.; BANDERA, E. V.; NICHOLSON, J. M.; PAREKH, N. Consumption of sugars, sugary foods, and sugary beverages in relation to cancer risk: a systematic review of longitudinal studies. **Annual Review of Nutrition**, v.38, p. 17-39, 2018.

MALHOTRA, A. The dietary advice on added sugar needs emergency surgery. **British Medical Journal**, v. 346, n. 17, p. 15-25, 2013.

MALIK, V. S.; SCHULZE, M. B.; HU, F.B. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 2, p. 274-288, 2006.

MALIK, V. S.; WILLET, W. C.; HU, F. B. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 9, n. 1, p. 13-27, 2013.

MALIK, A.H.; AKRAM, Y.; SHETTY, S.; MALIK, S.S.; NJIKE, V.Y. Impact of sugar-sweetened beverages on blood pressure. **American Journal of Cardiology**, v. 113, n. 9. p. 1574-1580, 2014.

MALLOY-WEIR, L.; COOPER, M. Health literacy, literacy, numeracy and nutrition label understanding and use: a scoping review of the literature. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 30, n. 3, p. 309-325, 2017.

MANDLE, J.; TUGENDHAFT, A.; MICHALOW, J.; HOFMAN, K. Nutrition labelling: a review of research on consumer and industry response in the global South. **Global Health**

Action, v. 25912, n. 8, p. 1-10, 2015.

MORICONI, E.; FERACO, A.; MARZOLLA, V.; INFANTE, M.; LOMBARDO, M.; FABBRI, A.; CAPRIO, M. Neuroendocrine and metabolic effects of low-calorie and non-calorie sweeteners. *Frontiers in Endocrinology*, 11, 444, 2020.

MARSHALL, T. A. Nomenclature, characteristics, and dietary intakes of sugars. *Journal of the American Dental Association*, v. 146, n. 1, p. 61-4, 2015.

MARTIN, J. M.; BESHEARS, J.; MILKMAN, K. L.; BAZERMAN, M. H.; SUTHERLAND, L. A. Modeling expert opinions on food healthfulness: a nutrition metric. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 109, n. 6, p. 1088-1091, 2009.

MARTINS, C. A. **Informação alimentar e nutricional de sódio em rótulos de alimentos ultraprocessados prontos e semiprontos para o consumo comercializados no Brasil**. 2012. 140f. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2012.

MARTINS, C. A.; SOUSA, A. A.; VEIROS, M. B.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. Sodium content and labelling of processed and ultra-processed food products marketed in Brazil. *Public Health Nutrition*, v. 1, p. 1-9, 2014.

MARTINS, A. C. **Notificação de vitaminas e minerais para fins comerciais em rótulos de alimentos industrializados direcionados a crianças comercializados no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2020.

MAYS, N.; POPE, C. Qualitative research: rigour and qualitative research. *British Medical Journal*, v. 311, n. 6998, p. 109-112, 1995.

MCCANN, J. R.; RUSSELL, C. G.; CAMPBELL, K. J.; WOODS, J. L. Nutrition and packaging characteristics of toddler foods and milks in Australia. *Public Health Nutrition*, 1-13, 2020.

MELA, D. J.; WOOLNER, E. M. Perspective: total, added, or free? What kind of sugars should we be talking about? *Advances in Nutrition*, v. 9, n. 2, p. 63-69, 2018.

MEXICO. Secretaría de Economía y Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria. **Diario Oficial de la Federación**. Disponível em: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C/seeco11_C.htm. Acesso em 20 de mar 2021.

MOHER, D.; SHAMSEER, L.; CLARKE, M.; GHERSI, D.; LIBERATI, A.; PETTICREW, M.; SHEKELLE, P.; STEWART, L. A.; PRISMA-P GROUP. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2015.

MILLER, L. M. S.; CASSADY, D. L. The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. *Appetite*, v. 92, p. 207-216, 2015.

- MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.3, p.239-262, 1993.
- MINAYO, M.C.S.; DESLANDES, S.F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2016. 95p.
- MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 4, p. 275-278, 2011.
- MONTEIRO, C. A.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; DE CASTRO, I. R.; CANNON, G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 12, n. 1, p. 5-13, 2011.
- MONTEIRO, C. A.; MOUBARAC, J. C.; CANNON, G.; NG, S. W.; POPKIN, B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v. 14, suppl.2, p. 21-28, 2013.
- MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R.; MOUBARAC, J-C.; JAIME, P.; MARTINS, A. P.; CANELLA, D.; LOUZADA, M.; PARRA, D.; RICARDO, C.; CALIXTO, G.; MACHADO, P. P.; MARTINS, C.; MARTINEZ, E.; BARALDI, L.; GARZILLO, J.; SATTAMINI, I. *NOVA*: a estrela que brilha. **World Nutrition**, v. 7, n. 1-3, p. 28-40, 2016.
- MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R. B.; MOUBARAC, J-C.; LOUZADA, M. L. C.; RAUBER, F.; KHANDPUR, N.; CEDIEL, G.; NERI, D.; MARTINEZ-STEELE, E.; BARALDI, L. G.; JAIME, P. C. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. **Public Health Nutrition**, p. 1-6, 2019 (*first view*). Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-what-they-are-and-how-to-identify-them/E6D744D714B1FF09D5BCA3E74D53A185/core-reader>. Acesso em 22 de mar 2019.
- MONTEIRO, L. S.; RODRIGUES, P. R. M.; SICHIERI, R.; PEREIRA, R. A. Intake of saturated fat, trans fat, and added sugars by the Brazilian population: an indicator to evaluate diet quality. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 74, n. 9, 1316-1324, 2020.
- MOORE, S.; DONNELLY, J.; JONES, S.; CADE, J. Effect of educational interventions on understanding and use of nutrition labels: a systematic review. **Nutrients**, v. 10, n. 10, p. 1432-1444, 2018.
- MOYNIHAN, P. J.; KELLY, S. A. M. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. **Journal of Dental Research**, v. 93, n. 1, p. 8-18, 2014.
- MÜLLER, J. **Percepção do consumidor em relação aos alimentos industrializados com alegação de caseiros, tradicionais e similares**. 2016. 180f. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2016.
- MÜLLER, L.; PREVOST, M. What cognitive sciences have to say about the impacts of nutritional labelling formats. **Journal of Economic Psychology**, v. 55, p. 17-29, 2016.
- NAIR, R.; AGGARWAL, R.; KHANNA, D. Methods of formal consensus in classification/diagnostic criteria and guideline development. **Seminars in Arthritis and Rheumatism**. WB Saunders, 2011. p. 95-105.

- NATIONAL COLLABORATING CENTRE FOR METHODS AND TOOLS. **Quality Assessment Tool for Quantitative Studies**. Hamilton, ON: McMaster University, 2008. Disponível em: <http://www.nccmt.ca/registry/view/eng/14.html>. Acesso em 20 de mar 2021.
- NEAL, B.; CRINO, M.; DUNFORD, E.; GAO, A.; GREENLAND, R.; LI, N.; NGAI, J.; NI MHURCHU, C.; PETTIGREW, S.; SACKS, G.; WEBSTER, J.; WU, J. H. Y. Effects of different types of front-of-pack labelling information on the healthiness of food purchases—a randomised controlled trial. **Nutrients**, v. 9, n. 12, p. 1284-1296, 2017.
- NEWENS, K. J.; WALTON, J. A review of sugar consumption from nationally representative dietary surveys across the world. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 29, n. 2, p. 225-240, 2016.
- NG, S. W.; SLINING, M. M.; POPKIN, B. M. Use of caloric and non-caloric sweeteners in US consumer packaged foods, 2005–2009. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 112, n. 11, p. 1828-1834, 2012.
- NG, S. W.; BRICKER, G.; LI, K.-P.; YOON, E. F.; KANG, J.; WESTRICH, B. Estimating added sugars in US consumer packaged goods: an application to beverages in 2007–08. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 43, p. 7-17, 2015.
- NI MHURCHU, C.; VOLKOVA, E.; JIANG, Y.; EYLES, H.; MICHIE, J.; NEAL, B.; BLAKELY, T.; SWINBURN, B.; RAYNER, M. Effects of interpretive nutrition labels on consumer food purchases: The Starlight randomized controlled trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 105, n. 3, p. 695-704, 2017.
- NISHIDA, W. **Informação alimentar e nutricional de sódio em rótulos de alimentos diet e light**. 2013. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2013.
- NISHIDA, W.; FERNANDES, A. C.; VEIROS, M. B.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R.P.C. A comparison of sodium contents on nutrition information labels of foods with and without nutrition claims marketed in Brazil. **British Food Journal**, v. 119, n. 7, 2016.
- NOBREGA, L.; ARES, G.; ROSIRES, D. Are nutritional warnings more efficient than claims in shaping consumers' healthfulness perception?. **Food Quality and Preference**, v. 79, p. 103749, 2020.
- NYUMBA, T. O.; WILSON, K.; DERRICK, C. J.; MUKHERJEE, N. The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 9, n. 1, p. 20-32, 2018.
- OPAS. Organização Pan-americana de Saúde. **Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde**. Washington, DC: 2016, 38 p. Disponível em: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/18623>. Acesso em 23 jan 2019.
- PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2008. 596p.
- PERU. Ministerio de la Producción. **Decreto Supremo n° 015-2017-PRODUCE. Decreto legislativo que aprueba la ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de**

los productos industriales manufacturados. 2016. Lima: Ministerio de la Producción. Disponível em: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per174046.pdf>. Acesso em 20 de mar 2021.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 318 -325, 1995.

PLAZA-DIAZ, J.; PASTOR-VILLAESCUSA, B.; RUEDA-ROBLES, A.; ABADIA-MOLINA, F.; RUIZ-OJEDA, F. J. Plausible biological interactions of low-and non-calorie sweeteners with the intestinal microbiota: an update of recent studies. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p.1153-1167, 2020.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: Avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 9ª edição. **Artmed**, 2019.

POMERANZ, J. L. Front-of-package food and beverage labeling: new directions for research and regulation. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 40, n. 3, p. 382-385, 2011.

POMERANZ, J. L. The bittersweet truth about sugar labeling regulations: They are achievable and overdue. **American Journal of Public Health**, v. 102, n. 7, p. 14-20, 2012.

POON, T.; LABONTÉ, M. È.; MULLIGAN, C.; AHMED, M.; DICKINSON, K. M.; L'ABBÉ, M. R. Comparison of nutrient profiling models for assessing the nutritional quality of foods: A validation study. **British Journal of Nutrition**, v. 120, n. 5, p. 567-582, 2018.

POPKIN, B. M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 2, p. 289-298, 2006.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. The global nutrition transition: the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 1, p. 3-21, 2012.

POPKIN, B. M.; REARDON, T. Obesity and the food system transformation in Latin America. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 8, p. 1028-1064, 2018.

PRIETO-CASTILLO, L.; ROYO-BORDONADA, M. A.; MOYA-GEROMINI, A. Information search behaviour, understanding and use of nutrition labeling by residents of Madrid, Spain. **Public Health**, v. 129, n. 3, p. 226-236, 2015.

PRINSLOO, N.; VAN DER MERWE, D.; BOSMAN, M.; ERASMUS, A. C. A critical review of the significance of food labelling during consumer decision making. **Journal of Consumer Sciences**, v. 40, p. 83-98, 2012.

PROBST, Y. C.; DENGATE, A.; JACOBS, J.; LOUIE, J. C.; DUNFORD, E. K. The major types of added sugars and non-nutritive sweeteners in a sample of Australian packaged foods. **Public Health Nutrition**, v. 20, n. 18, p. 3228-3233, 2017.

PROENÇA, R. P. C.; SILVEIRA, B. M. Recomendações de ingestão e rotulagem de gordura trans em alimentos industrializados brasileiros: análise de documentos oficiais. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, p. 923-928, 2012.

PUBLIC HEALTH ENGLAND. **Sugar reduction and wider reformulation programme: report on progress towards the first 5% reduction and next steps**. 2018. London: Public Health London. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/709008/Sugar_reduction_progress_report.pdf. Acesso em 20 de mar 2021.

QIN, P.; LI, Q.; ZHAO, Y.; CHEN, Q.; SUN, X.; LIU, Y.; LI, H.; WANG, T.; CHEN, X.; ZHOU, Q.; GUO, C.; ZHANG, D.; TIAN, G.; LIU, D.; QIE, R.; HAN, M.; HUANG, S.; WU, X.; LI, Y.; FENG, Y.; YANG, X.; HU, F.; HU, D.; ZHANG, M. Sugar and artificially sweetened beverages and risk of obesity, type 2 diabetes mellitus, hypertension, and all-cause mortality: a dose–response meta-analysis of prospective cohort studies. **European Journal of Epidemiology**, v. 35, n. 7, p. 655-671, 2020.

QURRAT-UL-AIN; KHAN, S. A. Artificial sweeteners: safe or unsafe? **Journal of Pakistan Medical Association**, v. 65, p. 225–227, 2015.

RAHMAN, A. A.; JOMAA, L.; KAHALE, L. A.; ADAIR, P.; PINE, C. Effectiveness of behavioral interventions to reduce the intake of sugar-sweetened beverages in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **Nutrition Reviews**, v. 76, n. 2, p. 88-107, 2017.

RAYNER, M.; SCARBOROUGH, P.; WILLIAMS, C. The origin of Guideline Daily Amounts and the Food Standards Agency's guidance on what counts as ‘a lot’ and ‘a little’. **Public Health Nutrition**, v. 7, n. 4, p. 549-556, 2004.

RAYNER, M.; WOOD, A.; LAWRENCE, M.; NI MHURCHU, C.; ALBERT, J.; BARQUERA, S.; FRIEL, S.; HAWKES, C.; KELLY, B.; KUMANYIKAS, S.; L'ABBÉ, M.; LEE, A.; LOBSTEIN, T.; MA, J.; MACMULLAN, J.; MOHAN, S.; MONTEIRO, C.; NEAL, B.; SACKS, G.; SANDERS, D.; SNOWDON, W.; SWINBURN, B.; VANDEVIJVERE, S.; WALKER, C. Monitoring the health-related labelling of foods and non-alcoholic beverages in retail settings. **Obesity Reviews**, v. 14, p. 70-81, 2013.

RIDLEY, D. The literature review: A step-by-step guide for students. London: **SAGE**, 2012. 214p.

ROBERTO, C. A.; BRAGG, M. A.; SEAMANS, M. J.; MUSICUS, A.; NOVAK, N.; BROWNELL, K. D. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 43, n. 2, p. 134-141, 2012.

RODRIGUES, V. M. **Informação nutricional complementar em rótulos de alimentos industrializados direcionados a crianças**. 2016. 210f. Tese (Doutorado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2016.

RODRIGUES, V. M.; RAYNER, M.; FERNANDES, A. C.; OLIVEIRA, R. C.; PROENÇA, R. P. C.; FIATES, G. M. R. Comparison of the nutritional content of products, with and without nutrient claims, targeted at children in Brazil. **British Journal of Nutrition**, v. 4, p. 2047-2056, 2016.

RODRIGUES, V. M.; RAYNER, M.; FERNANDES, A. C.; OLIVEIRA, R. C.; PROENÇA, R. P. C.; FIATES, G. M. R. Nutritional quality of packaged foods targeted at children in

- Brazil: which ones should be eligible to bear nutrient claims? **International Journal of Obesity**, v. 41, p. 71-75, 2017.
- ROGERS, P. J.; HOGENKAMP, P. S.; GRAAF, K.; HIGGS, S.; LLUCH, A.; NESS, A. R.; PENFOLD, C.; PERRY, R.; PUTZ, P.; YEOMANS, M. R.; MELA, D. J. Does low-energy sweetener consumption affect energy intake and body weight? A systematic review, including meta-analyses, of the evidence from human and animal studies. **International Journal of Obesity**, v. 40, n. 3, p. 381-394, 2016.
- RUANPENG, D.; THONGPRAYOON, C.; CHEUNGPASITPORN, W.; HARINDHANAVUDHI, T. Sugar and artificially sweetened beverages linked to obesity: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Medicine**, v. 110, n. 8, p. 513-520, 2017.
- RUSSELL, C.; GRIMES, C.; BAKER, P.; SIEVERT, K.; LAWRENCE, M. A. The drivers, trends and dietary impacts of non-nutritive sweeteners in the food supply: a narrative review. **Nutrition Research Reviews**, n. 22, v. 60, p. 1-18, 2020.
- RYSTROM, Richard. Toward defining comprehension: A second report. **Journal of Reading Behavior**, v. 2, n. 2, p. 144-157, 1970.
- SACKETT, D. L.; ROSENBERG, W. M. C.; GRAY, J. A. M.; HAYNES, R. B.; RICHARDSON, W. S. Evidence based medicine: What it is and what it isn't. It's about integrating individual clinical expertise and the best external evidence. **BMJ – British Medical Journal**, v.312, n.7023, p. 71-72, 1996.
- SÁNCHEZ-PIMIENTA, T. G.; BATIS, C.; LUTTER, C. K.; RIVERA, J. A. Sugar-sweetened beverages are the main sources of added sugar intake in the Mexican population. **The Journal of Nutrition**, v. 146, n. 9, p. 1888-1896, 2016.
- SANJARI, S. S.; JAHN, S.; BOZTUG, Y. Dual-process theory and consumer response to front-of-package nutrition label formats. **Nutrition Reviews**, v. 75, n. 11, p. 871-882, 2017.
- SANTA CATARINA. Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina. Lei complementar nº 636, de 9 de setembro de 2014: institui a Região Metropolitana da Grande Florianópolis (RMF) e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Poder Legislativo, Florianópolis, 09 set. 2014.
- SCAPIN, T. **Notificação dos açúcares de adição em rótulos de alimentos industrializados comercializados no Brasil**. 2016. 210f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.
- SCAPIN T.; FERNANDES, A.C.; PROENÇA, R.P.C. Added sugars: definitions, classifications, metabolism and health implications **Revista de Nutrição**, v. 30, n. 5, p. 663-677, 2017.
- SCAPIN T.; FERNANDES, A.C.; ANJOS, A. PROENÇA, R.P.C. Use of added sugars in packaged foods sold in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 8, p. 3328-3334, 2018.
- SCAPIN, T.; FERNANDES, A. C.; CURIONI, C. C. PETTIGREW, S; NEAL, B.; COYLE, D. H.; RODRIGUES, V. M.; BERNARDO, G. L.; UGGIONI, P. L.; PROENÇA, R. P. C.

Influence of sugar label formats on consumer understanding and amount of sugar in food choices: a systematic review and meta-analyses, **Nutrition Reviews**, v. 78, nuaa108, 2020.

SCARBOROUGH, P.; ADHIKARI, V.; HARRINGTON, R. A.; ELHUSSEIN, A.; BRIGGS, A.; RAYNER, M.; ADAMS, J.; CUMMINS, S.; PENNEY, T.; WHITE, M. Impact of the announcement and implementation of the UK Soft Drinks Industry Levy on sugar content, price, product size and number of available soft drinks in the UK, 2015-19: A controlled interrupted time series analysis. **PLoS Medicine**, v. 17, n. 2, p. e1003025, 2020.

SCHIFFMAN, L. G.; KANUK, L. L. **Comportamento do Consumidor**. 6. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2000. 475p.

SCHULZ, K. F.; GRIMES, D. A. Sample size calculations in randomised trials: mandatory and mystical. **The Lancet**, v. 365, n. 9467, p. 1348-1353, 2005.

SHARF, M.; SELA, R.; ZENTNER, G.; SHOUB, H.; SHAI, I.; STEIN-ZAMIR, C. Figuring out food labels. Young adults' understanding of nutritional information presented on food labels is inadequate. **Appetite**, v. 58, n. 2, p. 531-534, 2012.

SIGMAN-GRANT, M.; MORITA, J. Defining and interpreting intakes of sugars. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 4, p. 815-826, 2003.

SILVEIRA, B. M. **Informação alimentar e nutricional da gordura trans em rótulos de produtos alimentícios comercializados em um supermercado de Florianópolis**. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2011.

SILVEIRA, B. M.; GONZALEZ-CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. Reporting of trans-fat on labels of Brazilian food products. **Public Health Nutrition**, v. 16, n.12, p. 2146-2153, 2013.

SILVEIRA, B. M.; KLIEMANN, N.; SILVA, D. P.; COLUSSI, C. F.; PROENÇA, R. P. C. Availability and price of food products with and without trans fatty acids in food stores around lower- and medium-income elementary schools. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 52, n. 1, p. 63-75, 2013.

SOBAL, J.; BISOGNI, C. A.; DEVINE, C. M.; JASTRAN, M. A conceptual model of the food choice process over the life course. In: SHEPHERD, R.; RAATS, M. (Eds.). **The psychology of food choice**. Wallingford: CABI Publishing, 2006, p. 1-18.

SOLOMONS, G.; FRYHLE, C. **Química Orgânica: volume II**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 461p.

SOUSA, L. M. L.; STANGARLIN-FIORI, L.; COSTA, E. H. S.; FURTADO, F.; MEDEIROS, C. O. Use of nutritional food labels and consumers' confidence in label information. **Revista de Nutrição**, v. 33, n. 3, p. e190199.

SOUZA, L. E. P. F.; SILVA, L. M. V.; HARTZ, Z. M. A. Conferência de consenso sobre a imagem-objetivo da descentralização da atenção à saúde no Brasil. In: HARTZ, Z.M. A.; SILVA, L. M. V. **Avaliação em saúde: dos modelos teóricos à prática na avaliação de programas e sistemas de saúde**. Salvador: EDUFBA; Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005, pp. 65-102.

SOUZA, S. M. F. D. C.; LIMA, K. C.; MIRANDA, H. F. D.; CAVALCANTI, F. I. D. Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 29, p. 337-343, 2011.

SOUZA, C. **Notificação dos aditivos nos rótulos de alimentos industrializados de origem animal comercializados no Brasil**. 2021. Projeto de Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2021.

SRI LANKA. Minister of Health, Nutrition and Indigenous Medicine. **Food Act n° 26 of 1980**. The Gazette of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka n° 1965/18. 2016. Disponível em: [http://www.health.gov.lk/enWeb/FOODWEB/files/regulations/Flavouring-2013/1965-18%20\(E\)\[1\]2016.pdf](http://www.health.gov.lk/enWeb/FOODWEB/files/regulations/Flavouring-2013/1965-18%20(E)[1]2016.pdf). Acesso em 20 de mar 2021.

STYLIANOPOULOS, C.L. CARBOHYDRATES | Chemistry and Classification. In: CABALLERO, B. (Ed.). **Encyclopedia of Human Nutrition (Second Edition)**. Oxford: Elsevier, 2005. p. 303-309.

SÜTTERLIN, B.; SIEGRIST, M. Simply adding the word “fruit” makes sugar healthier: The misleading effect of symbolic information on the perceived healthiness of food. **Appetite**, v. 95, p. 252-261, 2015.

SWAN, G. E.; POWELL, N. A.; KNOWLES, B. L.; BUSH, M. T.; LEVY, L. B. A definition of free sugars for the UK. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 9, p. 1636-1638, 2018.

SWITHERS, S. E. Artificial sweeteners produce the counterintuitive effect of inducing metabolic derangements. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 24, n. 9, p. 431-441, 2015.

SWITHERS, S.E. Not-so-healthy sugar substitutes? **Current Opinion in Behavioral Sciences**, v. 9, p. 106-110, 2016.

TALATI, Z.; NORMAN, R.; PETTIGREW, S.; NEAL, B.; KELLY, B.; DIXON, H.; BALL, K.; MILLER, C.; SHILTON, T. The impact of interpretive and reductive front-of-pack labels on food choice and willingness to pay. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 171-181, 2017.

TALATI, Z.; EGNELL, M.; HERCBERG, S.; JULIA, C.; PETTIGREW, S. Food choice under five front-of-package nutrition label conditions: an experimental study across 12 countries. **American Journal of Public Health**, v. 109, n. 12, p. 1770-1775, 2019.

TE MORENGA, L. A.; MALLARD, S.; MANN, J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. **British Medical Journal**, v. 345, n. e749, p. 1-25, 2013.

TE MORENGA, L. A.; HOWATSON, A. J.; JONES, R. M.; MANN, J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 1, p. 65-79, 2014.

TEMPLE, N. J.; FRASER, J. Food labels: a critical assessment. **Nutrition**, v. 30, n. 3, p. 257-260, 2014.

- TEMPLE, N. J. Front-of-package food labels: A narrative review. **Appetite**, v. 144, p. 104485, 2020.
- THOW, A.M.; HAWKES, C. Global sugar guidelines: an opportunity to strengthen nutrition policy. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 10, p. 2151-2155, 2014.
- TIERNEY, M.; GALLAGHER, A. M.; GIOTIS, E. S.; PENTIEVA, K. An *online* survey on consumer knowledge and understanding of added sugars. **Nutrients**, v. 91, n. 1, p. 37-50, 2017.
- TORRES, T.Z.G; MAGNANI, M.M.F; LUIZ, R.R. Amostragem. In: MEDRONHO, R.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L. (eds.). **Epidemiologia**. 2ª ed. São Paulo (SP): Atheneu, 2009, p. 403- 414.
- TSILAS, C. S.; DE SOUZA, R. J.; MEJIA, S. B.; MIRRAHIMI, A.; COZMA, A. I.; JAYALATH, V. H.; HA, V.; TAWFIK, R.; DI BUONO, M.; JENKINS, A. L.; LEITER, LA. A.; WOLEVER, T. M. S.; BEYENE, J.; KHAN, T.; KENDALL, C. W. K.; JENKINS, D. J. A.; SIEVENPIPER, J. L. Relation of total sugars, fructose and sucrose with incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. **Canadian Medical Association Journal**, v. 189, n. 20, p. 711-720, 2017.
- UNICEF. United Nations Children’s Fund. Instituto Nacional de Salud Pública de México. **Review of current labelling regulations and practices for food and beverage targeting children and adolescents in Latin America countries (Mexico, Chile, Costa Rica and Argentina) and recommendations for facilitating consumer information**. Honduras: 2016. 32p. Disponível em: [https://www.unicef.org/ecuador/english/20161122_UNICEF_LACRO_Labeling_Report_LR\(3\).pdf](https://www.unicef.org/ecuador/english/20161122_UNICEF_LACRO_Labeling_Report_LR(3).pdf). Acesso em 20 de mar 2021.
- UK. United Kingdom. Department of Health. **Dietary sugars and human disease**. Committee on Medical Aspects of Food Policy: London, 1989. Disponível em: <https://ia800203.us.archive.org/15/items/op1278066-1001/op1278066-1001.pdf>. Acesso em 20 de mar 2021.
- _____. Population Health Division. **Technical guidance on nutrition labelling**. London: 2016. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/595961/Nutrition_Technical_Guidance.pdf. Acesso em 20 de mar 2021.
- URUGUAY. Ministerio de Salud. Decreto N° 272/018, Modificacion del reglamento bromatologico nacional, relativo al rotulado de alimentos. 2018. Disponível em: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/272-2018/1>. Acesso em 20 de mar 2021.
- USDA. United States Department of Agriculture and US Department of Health and Human Services. **Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans 2000**. 5 ed. U.S. Government Printing Office: Washington, 2000. Disponível em: https://health.gov/dietaryguidelines/dgac/pdf/dgac_ful.pdf. Acesso em 12 de mar 2021.
- _____. Department of Health and Human Services **Dietary Guidelines for Americans, 2010**. 7th ed. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2010. Disponível em:

<https://health.gov/dietaryguidelines/dga2010/dietaryguidelines2010.pdf>. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. Economic Research Service. **Sugar and Sweeteners: Outlook**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2020. Disponível em: https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/pv63g024f/xs55n036c/7d279d63j/SSS-M-382_Jun2020.pdf. Acesso em 12 de mar 2021

VAN HORN, L.; JOHNSON, R. K.; FLICKINGER, B. D.; VAFIADIS, D. K.; YIN-PIAZZA, S. Translation and implementation of added sugars consumption recommendations: a conference report from the American Heart Association Added Sugars Conference 2010. **Circulation**, v. 122, n. 23, p. 2470-2490, 2010.

VAN KLEEF, E.; DAGEVOS, H. The growing role of front-of-pack nutrition profile labeling: a consumer perspective on key issues and controversies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 55, n. 3, p. 291-303, 2015.

VANDERLEE, L.; WHITE, C. M.; BORDES, I.; HOBIN, E. P.; HAMMOND, D. The efficacy of sugar labeling formats: Implications for labeling policy. **Obesity**, v. 23, n. 12, p. 2406-2413, 2015.

VARGAS-GARCIA, E. J.; EVANS, C. E. L.; PRETWICH, A.; SYKES-MUSKETT, B. J.; HOOSON, J.; CADE, J. E. Interventions to reduce consumption of sugar-sweetened beverages or increase water intake: evidence from a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 18, n. 11, p. 1350-1363, 2017.

VERCAMMEN, K. A.; FRELIER, J. M.; LOWERY, C. M.; MCGLONE, M. E.; EBBELING, C. B.; BLEICH, S. N. A systematic review of strategies to reduce sugar-sweetened beverage consumption among 0-year to 5-year olds. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 11, p. 1504-1524, 2018.

VERMOTE, M.; BONNEWYN, S.; MATTHYS, C.; VANDEVIJVERE, S. Nutritional content, labelling and marketing of breakfast cereals on the Belgian market and their reformulation in anticipation of the implementation of the Nutri-score front-of-pack labelling system. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p. 884-896, 2020.

VOLKOVA, E.; NEAL, B.; RAYNER, M.; SWINBURN, B.; EYLES, H.; JIANG, Y.; MICHIE, J.; NI MHURCHU, C. Effects of interpretive front-of-pack nutrition labels on food purchases: protocol for the Starlight randomised controlled trial. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 968-975, 2014.

VORSTER, H. H.; KRUGER, A.; WENTZEL-VILJOEN, E.; KRUGER, H. S.; MARGETTS, B. M. Added sugar intake in South Africa: findings from the adult prospective urban and rural epidemiology cohort study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, n. 6, p. 1479-1486, 2014.

VYTH, E. L.; STEENHUIS, I. H.; ROODENBURG, A. J.; BRUG, J.; SEIDELL, J. C. Front-of-pack nutrition label stimulates healthier product development: a quantitative analysis. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 7, n. 65, p. 2-7, 2010.

WANG, D. D.; SIEVENPIPER, J. L.; DE SOUZA, R. J.; COZMA, A. I.; CHIAVAROLI, L.; HA, V.; MIRRAHIMI, A.; CARLETON, A. J.; DI BUONO, M.; JENKINS, A. L.; LEITER, L. A.; WOLEVER, T. M.; BEYENE, J.; KENDALL, C. W.; JENKINS, D. J. Effect of fructose on postprandial triglycerides: a systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials. **Atherosclerosis**, v. 232, p. 125-133, 2014.

WATSON, E. L.; KELLY, B.; HECTOR, D.; HUGHES, C.; KING, L.; CRAWFORD, J.; SERGEANT, J.; CHAPMAN, K. Can front-of-pack labelling schemes guide healthier food choices? Australian shoppers' responses to seven labelling formats. **Appetite**, v. 72, p. 90-97, 2014.

WEAVER, D.; FINKE, M. The relationship between the use of sugar content information on nutrition labels and the consumption of added sugars. **Food Policy**, v. 28, n. 3, p. 213-219, 2003.

WEAVER, C. M.; DWYER, J.; FULGONI, V. L.; KING, J. C.; LEVEILLE, G. A.; MACDONALD, R. S.; ORDOVAS, J.; SCHNAKENBERG, D. Processed foods: contributions to nutrition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, n. 6, p. 1525-1542, 2014.

WELSH, J. A.; SHARMA, A.J.; GRELLINGER, L.; VOS, M. B. Consumption of added sugars is decreasing in the United States. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 94, n. 3, p. 726-734, 2011.

WHITE, J. S. Straight talk about high-fructose corn syrup: what it is and what it ain't. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, n. 6, p. 1716-1721, 2008.

WHITE, M.; BARQUERA, S. Mexico adopts food warning labels, why now?. **Health Systems & Reform**, v. 6, n. 1, p. e1752063, 2020.

WHO. World Health Organization. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health: List of all documents and publications.** 57th World Health Assembly. Geneva: World Health Organization, 2004. Disponível em: https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. **Nutrient profiling: report of a technical meeting.** London, UK: 2010. Disponível em: https://www.who.int/nutrition/publications/profiling/WHO_IASO_report2010/en/. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. **Sixty-Sixth World Health Assembly: Provisional agenda item 13.2 - Draft action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013–2020.** 2013. Disponível em http://www.who.int/nmh/publications/ncd_action_plan2013.pdf. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. **Guideline: Sugars intake for adults and children.** Geneva: 2015. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. United Nations System Standing Committee on Nutrition. **A Spotlight on the Nutrition Decade.** Rome: 2017. 154p. Disponível em: <https://www.unscn.org/en/Unscn->

[news?idnews=1682](#). Acesso em 12 de mar 2021.

_____. WHO Technical Meeting on Nutrition Labelling for Promoting Healthy Diets. **Guiding principles and framework manual for front-of-pack labelling for promoting healthy diets**. Lisboa: 2019. 46p. Disponível em: <https://www.who.int/nutrition/publications/policies/guidingprinciples-labelling-promoting-healthydiet.pdf?ua=1>. Acesso em 12 de mar 2021.

WHO. FAO. World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Carbohydrates in human nutrition**. Report of a Joint FAO/ WHO Expert Consultation. Geneva: 1998a. Disponível em: <https://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/9251041148/en/>. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Preparation and use of food-based dietary guidelines**. Report of a Joint FAO/ WHO Expert Consultation. Geneva: 1998b. Disponível em: https://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/WHO_TRS_880/en/. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. **Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases**. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization, 2003. Disponível em: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/>. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations. International Conference on Nutrition. **Codex Alimentarius: Food Labelling**. Codex Alimentarius Commission. 5.ed. Rome: 2007. Disponível em: http://www.fao.org/tempref/codex/Publications/Booklets/Labelling/Labelling_2007_EN.pdf. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations. International Conference on Nutrition. **Codex Alimentarius: Guideline on Nutrition Labelling**. Codex Alimentarius Commission. 2012. Disponível em: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCAC%2BGL%2B2-1985%252FCXG_002e.pdf. Acesso em 12 de mar 2021.

_____. **Discussion paper on consideration of issues regarding front-of-pack nutrition labelling**. Codex Alimentarius Commission. Rome: 2017. Disponível em: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-714-44%252FWD%252Ffl44_07e.pdf. Acesso em 20 de mar 2021.

_____. **General standard for the labelling of prepackaged foods**. Codex Alimentarius Commission. Revised. 2018. Disponível em: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/pt/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2BSTAN%2B1-1985%252FCXS_001e.pdf. Acesso em 20 de mar 2021.

WITTEKIND, A.; WALTON, J. Worldwide trends in dietary sugars intake. **Nutrition Research Reviews**, v. 27, n. 2, p. 330-345, 2014.

WORLD CANCER RESEARCH FUND INTERNATIONAL. **Building momentum: lessons on implementing a robust front-of-pack food label**. Disponível em: wcrf.org/frontofpack. Acesso em 20 de mar 2021.

YIN, J.; ZHU, Y.; MALIK, V.; LI, X.; PENG, X.; ZHANG, F. F.; SHAN, z.; LIU, L. Intake of sugar-sweetened and low-calorie sweetened beverages and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis and systematic review. **Advances in Nutrition**, v. 12, n. 1, p. 89-101, 2021.

ZHANG, Y. H.; AN, T.; ZHANG, R.C.; ZHOU, Q.; HUANG, Y.; ZHANG, J. Very high fructose intake increases serum LDL-cholesterol and total cholesterol: a meta-analysis of controlled feeding trials. **The Journal of Nutrition**, v. 143, n. 9, p. 1391-1398, 2013.

ZUCCHI, N. D. **Alimentos ultraprocessados direcionados a crianças: disponibilidade, informação nutricional complementar e opinião de consumidores infantis**. 2015. 111 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2015.

ZUCCHI, N. D.; FIATES, G.M.R. Analysis of the presence of nutrient claims on labels of ultra-processed foods directed at children and of the perception of kids on such claims. **Revista de Nutrição**, v. 29, n. 6, p. 821-832, 2016.

ZUPANIČ, N.; MIKLAVEC, K.; KUŠAR, A.; ŽMITEK, K.; FIDLER, N.; PRAVST, I. Total and free sugar content of pre-packaged foods and non-alcoholic beverages in Slovenia. **Nutrients**, v. 10, n. 2, p. 151, 2018.

ZUPANIČ, N.; HRIBAR, M.; FIDLER, N.; PRAVST, I. Free Sugar Content in Pre-Packaged Products: Does Voluntary Product Reformulation Work in Practice?. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 2577-2589, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – MANUSCRITO COM RESULTADOS ADICIONAIS DA FASE 2,
SUBMETIDO À PERIÓDICO CIENTÍFICO

Tailane Scapin <tailane.ntr@gmail.com>

**Submission received for International Journal of Food Sciences & Nutrition
(Submission ID: 215022253)**

1 mensagem

journalshelpdesk@taylorandfrancis.com <journalshelpdesk@taylorandfrancis.com>
Para: tailane.ntr@gmail.com

25 de março de 2021 14:04



Dear Tailane Scapin,

Thank you for your submission. Please see the details below.

Submission ID **215022253**
Manuscript Title **Packaged foods containing non-nutritive sweeteners also have high added sugar content: a Brazilian survey**
Journal **International Journal of Food Sciences & Nutrition**

You can always check the progress of your submission here (we now offer multiple options to sign in to your account. To log in with your ORCID please click on the 'with ORCID' box on the bottom right of the log in area).

If you have any queries, please get in touch with journalshelpdesk@taylorandfrancis.com.

Thank you for submitting your work to our journal.

Kind Regards,
International Journal of Food Sciences & Nutrition Editorial Office

Packaged foods containing non-nutritive sweeteners also have high added sugar content: a Brazilian survey

Tailane Scapin^a, Ana Carolina Fernandes^a, Daisy H Coyle^b, Simone Pettigrew^b, Luiza dos Santos Figueiredo^a, Ana Paula Gines Geraldo^a, Rossana Pacheco da Costa Proença^{a*}.

^aNutrition Postgraduate Program and Nutrition Department, Nutrition in Foodservice Research Centre (NUPPRE), Federal University of Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brazil; ^bThe George Institute for Global Health, Faculty of Medicine, UNSW Sydney, Australia.

***Corresponding author:** RPC Proença, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, Santa Catarina 88040-970, Brazil.

Email: rossana.costa@ufsc.br. Phone: +55 48 37212697.

This study investigated the use of added sugars and non-nutritive sweeteners (NNS) in 4,805 packaged foods (including non-alcoholic beverages) sold in a major supermarket in Brazil. The ingredient lists of all products were searched for the presence of added sugars and NNS. The added sugar content was estimated and compared between products containing added sugar, with and without NNS. Using criteria set by the new Brazilian food label rules, we determined whether foods with added sugars and NNS were classified as “high in added sugar”. Most products (66.7%) contained at least one type of sweetener (added sugars or NNS). Of the products containing NNS (n = 597), 81.5% also contained added sugar. For a few food categories, the added sugar content did not differ significantly between products with and without NNS. Sixty-three percent of products containing both added sugar and NNS were classified as high in added sugar.

Keywords: sweeteners; sugars; processed foods; food label; food composition.

Introduction

In Brazil, 56% of adults (≥ 18 years) are overweight and 20% are obese (Ministry of Health of Brazil, 2019). High intakes of added sugars – defined as sugars and syrups added to foods by the manufacturer, cook or consumer (Food and Drug Administration 2014; Scapin et al. 2018a) – have been associated with an increased risk of obesity (Ruanpeng et al. 2017) and other non-communicable diseases (NCDs) (Malik 2017; Khan et al. 2019). Because of this, health guidelines recommend limiting intakes of added sugars (Erickson and Slavin 2015). The World Health Organization (WHO) recommends that intakes of free sugars (added sugars plus sugars naturally present in honey, syrups, and fruit juices) should be less than 10% of total energy intakes, with a further recommendation of less than 5% for oral health benefits (World Health Organization 2015). In Brazil, added sugar intakes exceed these recommendations; adolescents and adults consume 15% and 13% of energy from added sugar, respectively (Monteiro et al. 2020).

Growing concerns over added sugar consumption has led to the development of a range of policy actions to reduce added sugar intakes, including the food reformulation (Russell et al. 2020). This has resulted in the increased availability of foods that contain non-nutritive sweeteners (NNS; also known as low-calorie sweeteners and artificial sweeteners), which contain little to no calories and can be up to several thousand times sweeter than sucrose (Fujimaru et al. 2012; Food and Drug Administration 2018; Hutchings et al. 2019). Previous research suggests that NNS are frequently consumed in the diet (Tennant 2019; Dunford et al. 2020), particularly in Central and South America (Agúero et al. 2015). The health effects of NNS have generated discussion in the scientific community, given some evidence suggests that NNS intakes can impact the gut microbiota and cause neuroendocrine effects (Toews et al. 2019; Deo et al. 2020; Moriconi et al. 2020). Despite this, commercialisation and use of several types of NNS in food products are permitted worldwide. In the US, the Food and Drug Administration (FDA) has approved eight types of NNS for use in the food supply (Food and Drug Administration 2018). In contrast, fifteen types of NNS are permitted for use in Brazil (Brazilian Health Regulatory Agency 2008).

Prior studies have explored the prevalence of NNS use (Probst et al. 2017; Figueiredo et al. 2018; Chazelas et al. 2020) and have estimated added sugar levels in packaged foods (Bernstein et al. 2016; Acton et al. 2017; Scapin et al. 2018b; Zupanič et al. 2018). Some of these studies have found that NNS are not always used to replace the sugar content of sweetened

foods entirely; rather, they are often used to replace some of the added sugar ingredients (Dunford et al. 2018; Samaniego-Vaesken et al. 2018). However, no studies to date have looked at NNS and added sugar used together in packaged foods sold in Brazil. Such research would help to understand the extent to which NNS are replacing added sugars in the Brazilian food supply, which is particularly important considering Brazil has the second-highest production and the fourth highest consumption of sugar in the world (International Sugar Organisation 2018). In addition, Brazil's Ministry of Health has recently approved, in October 2020, new labelling rules that will make it mandatory for manufacturers to indicate if their product has a high added sugar content (Brazilian Health Regulatory Agency 2020). Because of this, it is expected that some food manufacturers will reduce the added sugar content of their products by replacing some of the added sugars with NNS. Obtaining baseline data about use of NNS and added sugars in Brazil is necessary to monitor potential changes when these new labelling rules come into effect by end of 2023.

Within this context, this study aimed to: (a) investigate the presence of NNS, added sugars, or both components in products sold in Brazil; (b) estimate and compare the added sugar content of products with both components and with added sugar only; and (c) apply the approved Brazilian food label criteria for foods with a high added sugar content.

Methods

Study Design and Data Collection

This cross-sectional study analysed 4,805 packaged foods available for sale in a major supermarket in Brazil in 2013. Information was collected for each product including product name, nutrition information, serving size and ingredients. Details of data collection are reported elsewhere (Rodrigues et al. 2016; Scapin et al. 2018b). The supermarket was chosen because it belongs to one of the largest supermarket chains in the country (Brazilian Association of Supermarkets 2013). Food brands sold in the store are well-known and commonly found in other large supermarkets throughout Brazil. All packaged food products subject to Brazilian and Mercosur Food Labelling Regulation were included (Brazil 2003). During analyses, foods and beverages were classified into seven major groups and further divided into 32 minor categories according to their nutritional composition, following established food classification systems (Dunford et al. 2018).

Identification of NNS and Added Sugar Ingredients

The ingredient lists of all foods were searched for the presence of NNS and added sugars. Terms for NNS were determined as stated in the Brazilian food label rule, while the terms for added sugars were compiled from a previous study (Scapin et al. 2018a). Products were then classified as (1) containing only added sugar ingredients, (2) containing only NNS, (3) containing a combination of both or (4) containing neither component. In addition, we identified the most prevalent type of NNS in each food category.

Determining the Added Sugar Content of Products

Brazilian food manufacturers are not currently required to display the added sugar content (nor total sugar) on the nutrition information panel (NIP) of their products. For this reason, we applied a validated 8-step systematic methodology (Scapin et al. 2021) to estimate the added sugar content (g / 100g or 100ml) of foods and beverages. Briefly, this methodology uses the ingredient list, the total sugar content (where voluntarily displayed) and the carbohydrate content of foods. The 8-steps consist of objective estimations (three steps) and more subjective estimations (five steps), which are applied where objective data is not available. We were unable to calculate the amount of NNS contained in foods as this information is not provided on the NIP (rather NNS are listed at the end of the ingredient list regardless of the amount used) and no estimation methods are currently available to estimate NNS content using food label information. Because of this, we have only determined the number of different NNS types used in individual products.

Identifying “High in Added Sugar” Products

To put into context how much the added sugar content of products containing NNS and added sugar ingredients represents compared with the new “high in added sugar” food label rule approved for use in Brazil (Brazilian Health Regulatory Agency 2020), we calculated the proportion of products that met this “high in added sugar” criteria. For foods, a product is “high in added sugar” if the added sugar content (g) is equal to or more than 15 g per 100 g. For beverages, a product must have an added sugar content equal to or more than 7.5 g per 100 g to be classified as “high in added sugar”.

Statistical Analysis

The proportion of products containing NNS, added sugar, both, or neither components were determined using descriptive statistics and are presented overall and by food category. For foods containing added sugar only and foods containing both added sugars and NNS, the added sugar content [mean, standard deviation (SD), median and quartiles (25th and 75th)] was estimated and expressed as grams per 100 grams (g/100 g) or 100 ml (g/100 ml) by minor food category. Comparative analyses on the added sugar content of products containing added sugars only and products containing both added sugar and NNS were performed using Mann-Whitney or independent sample t-tests with the significance level set at $p < 0.05$.

For products containing both NNS and added sugars, the proportions of high in added sugar products were presented across each of the minor food categories. Median numbers of NNS types across each minor food category and overall were calculated (minimum and maximum). Statistical analyses were performed using Microsoft Excel 2016 (Redmond, WA, USA) and R software version 3.6.2 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

Results

Of the 4,805 packaged foods analysed, 66.7% ($n = 3,203$) contained at least one type of added sugar or NNS. Of the total sample, 110 (2.3%) products contained only NNS, 2,606 (54.3%) contained only added sugar ingredients, 487 (10.1%) contained both ingredients, and 1,602 (33.3%) contained neither ingredient (Figure 1 and Table 1). Of the 3,093 products containing added sugar, 15.7% ($n = 487$) also had NNS ingredients. By comparison, of the 597 products containing NNS, 81.5% ($n = 487$) also had added sugar ingredients. Analyses by major food category demonstrated that the sugary products category, which contained foods including biscuits and soft drinks, had the highest proportions of products with added sugar, NNS, and both components. Processed fruits and juices had the second highest proportion of products with added sugars, although bakery goods and related products had the second highest proportion of products with both added sugars and NNS. Surprisingly, processed meats and seafood, which are foods that are not traditionally associated with the presence of sweeteners, had the third highest proportion of products containing added sugar ingredients (Figure 1).

Across the 32 minor food categories, only two categories (minimally processed vegetables and oils and creams) had neither NNS or added sugar ingredients in any of their products. Twenty-one food categories had at least one product with both NNS and added sugars. The highest proportions of products containing NNS and added sugars were found for non-

dairy dessert mixes (68.9%), coffee mixes and powdered drinks (65.6%), soft drinks (39.4%), cakes (38.0%), cereal bars (33.8%), and dairy dessert mixes (23.5%) (Table 1).

Figure 1 Proportion (%) of packaged foods containing added sugar ingredients, non-nutritive sweeteners (NNS), a combination of both, or neither, by major food category and overall (n = 4,805). “Others” category includes seasonings, gravies and sauces, oils and creams, and ready-to-eat dishes.

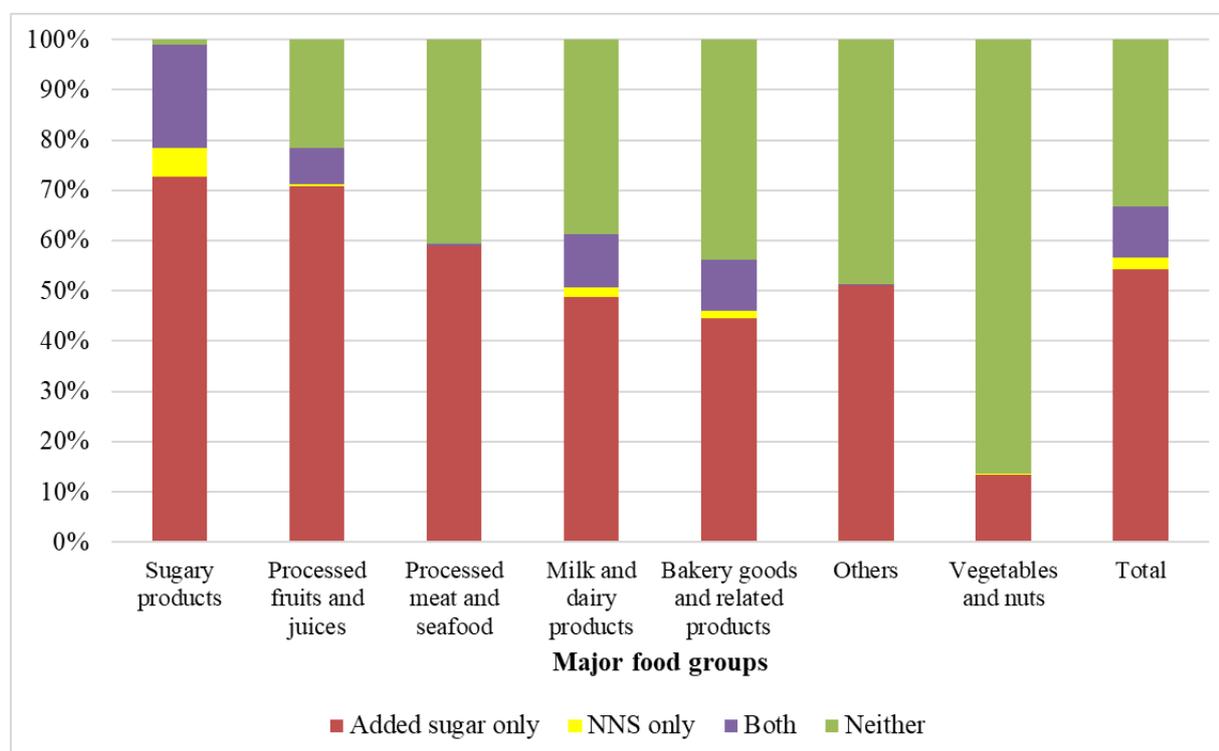


Table 1 Proportion of products containing added sugar, non-nutritive sweeteners (NNS), a combination of both, or neither, across 4,805 packaged foods sold in Brazil in 2013.

Food categories	Number of products	Proportion of products within food categories containing			
		Added sugars	NNS	Both	Neither
Bakery goods and related products		%	%	%	%
Processed grains	208	4.3	0.0	0.5	95.2
Cereal bars	77	66.2	0.0	33.8	0.0
Breakfast cereals	63	76.2	6.3	15.9	1.6
Breads	101	64.4	5.9	3.0	26.7
Salty crackers	209	69.4	0.5	0.0	30.1
Cakes	205	58.0	2.9	38.0	1.1
Pastas	233	19.7	0.0	0.0	80.3
Baby foods and formulas	79	50.6	0.0	3.8	45.6
Vegetables and nuts					
Minimally processed vegetables	238	0.0	0.0	0.0	100.0
Pickled vegetables	148	23.6	0.7	0.0	75.7
Packaged nuts	73	35.6	0.0	0.0	64.4
Fruits and juices					
Fruit juices	199	76.4	0.0	8.5	15.1
Canned fruits	51	49.0	2.0	2.0	47.0
Milk and dairy products					
Dairy drinks and yogurt	155	72.9	2.6	11.0	13.5
Dairy dessert mixes	82	51.9	2.5	23.5	22.1
Cheese	103	10.7	0.0	0.0	89.3
Sugary products					
Sugars and syrups	97	99.0	0.0	1.0	0.0
Chocolates	244	88.5	1.6	9.8	0.1
Coffee mixes and powdered drinks	122	33.6	0.0	65.6	0.8
Popsicles and ice creams	102	90.2	0.0	9.8	0.0
Candies	134	82.1	15.7	2.2	0.0
Jams	159	88.7	3.8	6.3	1.2
Soft drinks	218	39.9	19.7	39.4	1.0
Biscuits	311	91.0	1.3	6.8	0.9
Non-dairy dessert mixes	106	17.9	6.6	68.9	6.6
Processed meat and seafood					
Canned seafood	35	11.4	0.0	5.7	82.9
Processed meat	233	46.8	0.0	0.0	53.2
Pastes, sausages, and salami	222	79.3	0.0	0.0	20.7
Others					
Seasonings	56	44.6	0.0	0.0	55.4
Gravies and sauces	194	74.2	0.0	0.0	25.8
Oils and creams	88	0.0	0.0	0.0	100.0
Ready-to-eat dishes	260	52.3	0.0	0.8	46.9
TOTAL (% (n))	4,805	54.3 (2,606)	2.3 (110)	10.1 (487)	33.3 (1,602)

Across the 21 food categories with products containing NNS, 486 products had both NNS and added sugar ingredients. For these products, the overall median added sugar content per 100 g/ml was 26.7 g (IQR 5.6–64.5). Food categories with the highest median added sugar content included coffee mix and powdered drinks (78.6 g, IQR 71.7 – 85.0), non-dairy dessert mixes (66.2 g, IQR 26.7 – 70.5) and chocolate (62.7 g, IQR 54.9 – 66.5), as shown in Table 2. Across these food categories, a total of 1,889 products contained added sugar only, and the overall median added sugar content was 30.7 g (IQR 12.0 – 55.8) per 100g or 100 ml. Our analyses comparing the added sugar content of products containing added sugar with or without NNS demonstrated that, overall, products with NNS had a significantly lower added sugar content. However, there were no differences in the added sugar content for four food categories: non-dairy dessert mixes, dairy dessert mixes, chocolates and candies. Moreover, for the coffee mixes and powdered drinks category, the added sugar content of the products containing added sugar and NNS was significantly higher than for products with added sugar only (Table 2).

Overall, the median number of different NNS used in products containing added sugar was two, ranging from one to six. Fifty-eight per cent ($n = 280$) of the 487 products with both added sugars and NNS had at least two types of NNS in each product. The most commonly used NNS overall was acesulfame-k, but this varied according to the minor food category. In terms of the Brazilian criteria for front-of-package warnings, 63.0% ($n = 307$) of the 487 products with both NNS and added sugar were regarded as high in added sugar. Even products containing more than one type of sweetener in their composition had a high added sugar content. For example, all products from the dairy and non-dairy dessert mixes categories were classified as high in added sugar, even though these products had a median of three and four different NNS, respectively (Table 3).

Table 2 Added sugar content (g/100 g or g/100 ml) for products containing added sugars and non-nutritive sweeteners (NNS) and products containing added sugar ingredients only, by minor food category.

Food categories ¹	Added sugar content (g/100g or g/100 mL)						P-value ³
	Added sugar + NNS			Added sugar only			
	n	Mean (\pm SD)	Median (IQR)	n	Mean (\pm SD)	Median (IQR)	
Coffee mixes and powdered drinks	80	74.5 (17.6)	78.6 (71.7 – 85.0)	41	66.1 (18.4)	70 (59.3 – 75.0)	0.01*
Non-dairy dessert mixes	73	51.5 (22.4)	66.2 (26.7 – 70.5)	19	60 (23.3)	56.5 (44.0 – 81.3)	0.17
Chocolates	24	51.8 (26.1)	62.7 (54.4 – 67.2)	216	53.9 (13.2)	55.0 (45.2 – 60.0)	0.50*
Dairy dessert mixes	19	47.8 (7.8)	44.7 (43.2 – 53.7)	42	37.8 (21.8)	35.7 (16.2 – 55.0)	0.06*
Cakes	78	31.1 (7.9)	30.2 (25.2 – 37.8)	119	37.5 (16.2)	38.1 (25.1 – 45.2)	<0.01
Cereal bars	26	29.0 (19.1)	26.5 (17.3 – 31.4)	51	37.6 (17.4)	33.0 (28.0 – 45.8)	<0.01
Sugars and syrups	1	26.0 (N/A)	26.0 (N/A)	96	82.8 (16.1)	80.0 (75.0 – 100.0)	N/A
Ready-to-eat dishes	2	17.3 (N/A)	17.3 (N/A)	136	2.5 (4.2)	0.5 (0.5 – 3.6)	N/A
Baby foods and formulas	3	13.7 (2.5)	15.2 (10.8 – 15.2)	40	40.7 (17.9)	52.5 (21.4 – 56.4)	<0.01
Processed grains ²	1	15.0 (N/A)	15.0 (N/A)	9	17.3 (6.7)	18.3 (17.7 – 19.2)	N/A
Biscuits	21	14.6 (12.1)	13.0 (6.0 – 13.3)	283	10 (2.3)	31.6 (22.0 – 40.0)	<0.01
Popsicles and ice creams	10	13.4 (6.2)	12.9 (8.9 – 17.8)	92	23.6 (5.0)	23.0 (20.9 – 24.4)	<0.01
Canned fruit	1	10.7 (N/A)	10.7 (N/A)	25	35.9 (19.3)	31.7 (16.0 – 54.2)	N/A
Jams	10	9.4 (8.3)	7.8 (6.1 – 8.9)	141	58.2 (15.4)	60.9 (52.9 – 70.0)	<0.01
Fruit juices	17	4.7 (2.7)	4.5 (3.8 – 4.7)	152	12.7 (3.6)	12.5 (10.9 – 14.2)	<0.01
Dairy drinks and yogurt	17	4.2 (3.0)	4.4 (1.5 – 7.0)	113	37.8 (21.8)	10.0 (8.3 – 11.4)	<0.01
Soft drinks	86	3.6 (2.3)	4.4 (1.5 – 5.5)	87	10 (2.3)	10.5 (9.0 – 11.3)	<0.01
Breakfast cereals	10	4.2 (1.40)	3.8 (3.4 – 5.0)	48	26.4 (10.8)	28.5 (19.5 – 36.7)	<0.01*
Breads	3	2.1(1.5)	2.6 (0.5 – 3.3)	65	5.8 (3.4)	5.3 (3.4 – 6.4)	0.01
Canned seafood	2	0.5 (N/A)	0.5 (N/A)	4	2.3 (1.2)	2.7 (1.6 – 3.0)	N/A
Candies	3	53.5 (45.9)	0.5 (0.5 – 80.0)	110	83.2 (18.1)	90.0 (80.0 – 95.0)	0.06
TOTAL	487	33.7 (29.1)	26.7 (5.6 – 64.5)	1889	36.1 (27.3)	30.7 (12.0 – 55.8)	<0.01

¹Food categories are ranked in order of median content of added sugar, from highest to lowest. ²Mix with rice flour, Peruvian maca and other ingredients. ³P-values relate to comparisons of added sugar content between products containing added sugars with or without NNS, by minor food category using Mann-Whitney test for continuous variables. *Student's t-test used due to variables having a normal distribution. NNS = non-nutritive sweeteners. IQR = interquartile range. SD = standard deviation. N/A = non-applicable (< 2 products).

Table 3 Proportions of high in sugar products and number of non-nutritive sweeteners (NNS) among packaged foods with both added sugars and NNS.

Food categories with products containing added sugar and NNS ¹	n	Products high-in-added sugar ³ n (%)	Number of NNS		Most frequently used NNS
			Median	Min – Max	
Coffee mixes and powdered drinks	80	79 (98.8%)	4	2 – 5	Aspartame
Non-dairy dessert mixes	73	73 (100.0%)	4	1 – 5	Acesulfame-k
Chocolates	24	19 (79.2%)	1	1 – 2	Sorbitol
Dairy dessert mixes	19	19 (100.0%)	3	2 – 4	Acesulfame-k
Cakes	78	75 (96.2%)	1	1 – 3	Sorbitol
Cereal bars	26	20 (77.0%)	1	1 – 3	Sorbitol
Sugars and syrups	1	1 (100.0%)	2	N/A	Sucralose / Sorbitol
Ready-to-eat dishes	2	2 (100.0%)	1	1 – 2	Sucralose
Baby foods and formulas	3	2 (66.7%)	1	1 – 1	Sucralose
Processed grains ²	1	1 (100.0%)	1	N/A	Stevia
Biscuits	21	5 (23.8%)	2	1 – 5	Maltitol
Popsicles and ice creams	10	3 (30.0%)	3	2 – 6	Sorbitol
Canned fruit	1	1 (100.0%)	1	N/A	Acesulfame-k
Jams	10	1 (10.0%)	3	2 – 5	Sorbitol
Fruit juices	17	1 (5.9%)	2	1 – 2	Sucralose
Dairy drinks and yogurt	17	2 (11.8%)	1	1 – 2	Sucralose
Soft drinks	86	1 (1.2%)	1	1 – 2	Sucralose
Breakfast cereals	10	0	1	1 – 2	Sucralose
Breads	3	0	1	1 – 2	Acesulfame-k
Canned seafood	2	0	1	1 – 1	Sorbitol
Candies	3	2 (66.7%)	1	1 – 4	Sorbitol
TOTAL	487	307 (63.0%)	2	1 – 6	Acesulfame-k

¹Food categories are ranked in order of median content of added sugar, from highest to lowest. ²Mix with rice flour, Peruvian maca, and other ingredients. ³According to the new Brazilian food label rules (equal to or higher than 15 g of added sugar per 100 g for solid foods, and equal to or higher than 7.5 g of added sugar per 100 ml for beverages. NNS = non-nutritive sweeteners.

Discussion

This study found that approximately two-thirds of packaged foods available for sale in a Brazilian supermarket in 2013 contained some type of sweetener. These results are in line with data from Canada (Acton et al. 2017b) and Australia (Probst et al. 2017). Overall, about 10% of products contained both added sugars and NNS, which is twice as many as previous studies, including a retrospective study which analysed the US food supply from 2005 to 2009 (6%) (Ng et al. 2012) and a study from Spain using data from 2013 (5.1%) (Samaniego-Vaesken et al. 2018). Consistent with these prior studies, we found that products containing added sugars and NNS were more commonly found in the dessert, beverage, and bakery categories.

Our study also found that among products containing both added sugar and NNS, almost 60% contained at least two types of NNS, and the most commonly used NNS overall was acesulfame-K. A recent review examining global intakes of NNS noted that in some populations, intakes of acesulfame-K exceeded the acceptable daily intake (Martyn et al. 2018), which can be partially attributed to intakes of packaged foods. Originally, NNS were developed as a sugar substitute, targeted for people who experience issues metabolising sugars, such as people with diabetes (Inglett 1976). However, following the trend of consumers seeking lower-sugar and lower-calorie foods products (Ramachandran et al. 2018), manufacturers are increasingly substituting added sugars with NNS to reduce both the total sugar content and calorie content of their products (Edwards et al. 2016; Sylvetsky and Rother 2016; Luo et al. 2019). Our study also found that a greater proportion of products contained both added sugar and NNS, rather than NNS only. Considering people usually have a lower acceptance for NNS due to the residual bitterness (Kamerud and Delwiche 2007), it is possible that manufacturers are choosing to use a mix of added sugar and NNS to reduce calories while still maintaining palatability.

According to the Pan-American Health Organization, the use of sweeteners in food products is not recommended and either NNS presence or excessive addition of sugars should be clearly labelled on pack (Pan American Health Organization 2016). The findings from this study showed that 60% of products that contained both NNS and added sugar met the high in added sugar classification according to the new Brazilian food label rules, even though many contained two types of NNS. Additionally, for some food categories, products with both added sugar and NNS had a similar added sugar content to products with added sugars only, which

indicates that use of NNS is not helping to achieve meaningful reductions in the added sugar content.

The identification of both NNS and sugars on the labels of packaged foods can be challenging for consumers. In the case of NNS, they are only mentioned as a food additive at the end of the ingredient list and are typically reported using unusual or confusing names, such as acesulfame-k. As such, many consumers do not recognise these names and therefore they are often unaware they are consuming NNS (Tierney et al. 2017). In fact, previous research conducted in the US found that only one in four adults correctly identified packaged foods containing NNS (Sylvetsky et al. 2014). However, it is important that consumers are able to identify NNS in foods, particularly as exposure to these sweeteners during early development may influence sweet taste preferences, increasing the motivation to consume sweet foods (Yunker et al. 2020). In a recent paper from Chile, all children included in the study (n = 250) had consumed at least one NNS during the previous month of life (Martínez et al. 2020). Considering the potential health risks of the early-life exposure to NNS, the European Union prohibits the use of these sweeteners in infants' and children's foods (The European Parliament and of the Council of the European Union 2013). In the case of sugars, the only way for consumers to currently identify whether or not a product contains added sugars is to look at the list of ingredients; which relies on consumers' knowledge of the added sugar terms. In Brazil, a study found more than 170 different names for added sugars presented on the ingredient lists of packaged foods (Scapin et al. 2018b). Moreover, a study in the UK which surveyed 445 adults found that only 4% of participants correctly identified ten or more added sugars from a list of 13 added sugar ingredients, and 50% of participants failed to identify unfamiliar names of sugars, such as invert sugar (Tierney et al. 2017).

There is a strong need to change to food label legislation in Brazil to improve the identification of added sugars and NNS in foods. To date, the US is currently the only country that has enforced the declaration of added sugar on the NIP (Food and Drug Administration 2014). Although Brazil has recently approved the inclusion of this information on the NIP, food manufacturers have 24 to 36 months (depending of the food manufacturer category) before they are required to comply with these new labelling rules (Brazilian Health Regulatory Agency 2020). In addition, no changes were made regarding how ingredients should be presented on ingredient lists. This means that several added sugar ingredients and their different names can still be declared without any standardisation. By comparison, new food label rules in Canada require manufacturers to group sugar-based ingredients under the name "sugar" in the

ingredient lists of their products (Canadian Food Inspection Agency 2020). In terms of NNS, there were no changes in labelling requirements with the recently approved rules in Brazil. This may further accentuate the scenario found in our study, where NNS are broadly used in products with added sugars.

Some limitations of this study need to be mentioned. This study used data from 2013 and it is likely that the presence and quantity of added sugars and NNS have changed somewhat in recent years. Nonetheless, our data provides an important baseline assessment that will be vital for monitoring the trends in added sugar and NNS use in the future, particularly considering the upcoming changes in the food labels laws in Brazil. Finally, this study was carried out in a single Brazilian supermarket. However, this supermarket is part of a large supermarket chain with stores in several Brazilian states. Thus, our database comprised food items and food brands that can be found in other parts of the country.

Conclusion

This study found that 66.7% of the packaged foods sold in Brazil had at least one type of sweetener (added sugars or NNS) in their composition. Most of the products with NNS (81.5%) also contained added sugar ingredients, and 63.0% of these products contained a high level of added sugar. Some products with added sugars and NNS had an equal or higher added sugar content than similar products with added sugar only. Considering the unclear health effects of NNS, reducing the added sugar of products by replacing them with NNS may not be the most appropriate approach to achieve public health goals. Changes in food label rules to make labelling of added sugar and NNS ingredients clearer is needed. This study can be used as a starting point compare changes in added sugar and NNS use in the food supply in coming years.

Disclosure statement

The authors declare no conflict of interest.

Author contributions

T.S., A.C.F. and R.P.C.P. designed the research. T.S. and L.S.F analysed the data. S.P., D.H.C, A.C.F, and A.P.G.G. provided interpretation of data for the work. All authors provided critical feedback on the manuscript and read and approved the final version of the manuscript.

Funding

This study has financial support from the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (CAPES) in the form of a scholarship awarded to TS. The authors thank the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) of the Ministry of Science, Technology, Innovation, and Communication for funding the broader project “Nutrition labelling of Brazilian foods: A thematic analysis of the use of food labels and their influence on consumers' choices” (grant no. 440040/2014-0) and for the financial support in the form of a research productivity scholarship granted to RPCP and a scientific initiation scholarship to LSF. None of the sponsors influenced the study design, data collection or analysis, manuscript preparation or revision, or publication decisions.

References

Acton RB, Vanderlee L, Hobin EP, Hammond D. 2017. Added sugar in the packaged foods and beverages available at a major Canadian retailer in 2015: a descriptive analysis. *CMAJ Open*. 5(1):e1-6.

Agüero SD, Batten EB, Noel MPR, Arrivillaga KC, de Ariza JS, Cornwall JR, Bujaico MPC, Almorza SA, Bernardo SE, Vega CE. 2015. Association between non-nutritive sweeteners and obesity risk among university students in Latin America. *Rev Med Chil*. 143(3):367-373.

Bernstein JT, Schermel A, Mills CM, L'Abbe MR. 2016. Total and free sugar content of Canadian prepackaged foods and beverages. *Nutrients*. 8(9).

Brazilian Association of Supermarkets (*Associação Brasileira de Supermercado*). 2013. Ranking 2013: Revista Superhiper. [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://www.abras.com.br/clipping/noticias-abras/35061/ranking-abras-2013-conheca-as-20-maiores-redes-supermercadistas-do-pais>.

Brazilian Health Regulatory Agency (*Agência Nacional de Vigilância Sanitária*). 2008. Resolução nº 18 de 2008: aprova o Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos (*Resolution nº 18 of 2008: approves the Technical Regulation that authorizes the use of sweetening additives in foods, with their respective maximum limits*). Brasília: Ministry of Health, Brazilian Health Surveillance Agency.

Brazilian Health Regulatory Agency (*Agência Nacional de Vigilância Sanitária*). 2020. Resolução nº 429 de 2020: dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. (*Resolution nº 429 of 2020: regulation for nutrition labelling for packaged foods*). Brasília: Ministry of Health, Brazilian Health Surveillance Agency.

Canadian Food Inspection Agency. 2020. List of ingredients and allergens on food labels. Manner of declaring. [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://www.inspection.gc.ca/food-label-requirements/labelling/industry/list-of-ingredients-and-allergens/eng/1383612857522/1383612932341?chap=2#s6c2>.

Chazelas E, Deschasaux M, Srour B, Kesse-Guyot E, Chantal J, Allès B, Druesne-Pecollo N, Galan P, Hercberg S, Latino-Martel P et al. 2020. Food additives: distribution and co-occurrence in 126,000 food products of the French market. *Scientific Reports*. 10(1):3980.

- Deo P, Chern C, Peake B, Tan S-Y. 2020. Non-nutritive sweeteners are in concomitant with the formation of endogenous and exogenous advanced glycation end-products. *Int J Food Sci Nutr.* 71(6):706-714.
- Dunford EK, Taillie LS, Miles DR, Eyles H, Tolentino-Mayo L, Ng SW. 2018. Non-nutritive sweeteners in the packaged food supply—an assessment across 4 countries. *Nutrients.* 10(2):257.
- Dunford EK, Miles DR, Ng SW, Popkin B. 2020. Types and amounts of nonnutritive sweeteners purchased by US households: a comparison of 2002 and 2018 Nielsen Homescan Purchases. *J Acad Nutr Diet.* 120(10): 1662-1671.
- Edwards CH, Rossi M, Corpe CP, Butterworth PJ, Ellis PR. 2016. The role of sugars and sweeteners in food, diet and health: Alternatives for the future. *Trends Food Sci Technol.* 56:158-166.
- Erickson J, Slavin J. 2015. Total, added, and free sugars: are restrictive guidelines science-based or achievable? *Nutrients.* 7(4):2866-2878.
- Figueiredo LS, Scapin T, Fernandes AC, Proença RPC. 2018. Where are the low-calorie sweeteners? An analysis of the presence and types of low-calorie sweeteners in packaged foods sold in Brazil from food labelling. *Public Health Nutr.* 21(3):447-453.
- Food and Drug Administration. 2016. Food Labeling: Revision of the Nutrition and Supplement Facts Labels. Final rule. Federal register. 81(33741): 33741-33999. [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://www.federalregister.gov/documents/2016/05/27/2016-11867/food-labeling-revision-of-the-nutrition-and-supplement-facts-labels>.
- Food and Drug Administration. 2018. Additional information about high-intensity sweeteners permitted for use in food in the United States. [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/additional-information-about-high-intensity-sweeteners-permitted-use-food-united-states>.
- Fujimaru T, Park J-H, Lim J. 2012. Sensory characteristics and relative sweetness of tagatose and other Sweeteners. *Journal of Food Science.* 77(9):S323-S328.
- Hutchings SC, Low JYQ, Keast RSJ. 2019. Sugar reduction without compromising sensory perception. An impossible dream? *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 59(14):2287-2307.
- Inglett GE. 1976. A history of sweeteners: natural and synthetic. *J Toxicol Environ Health.* 2(1):207-214.
- International Sugar Organisation. 2018. About sugar: the sugar market. [cited 2021 Mar 20]. Available form: <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar>.
- Kamerud JK, Delwiche JF. 2007. Individual differences in perceived bitterness predict liking of sweeteners. *Chemical Senses.* 32(9):803-810.
- Khan TA, Tayyiba M, Agarwal A, Mejia SB, de Souza RJ, Wolever TMS, Leiter LA, Kendall CWC, Jenkins DJA, Sievenpiper JL. 2019. Relation of total sugars, sucrose, fructose, and added sugars with the risk of cardiovascular disease: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Mayo Clinic Proceedings.* 94(12):2399-2414.
- Luo X, Arcot J, Gill T, Louie JCY, Rangan A. 2019. A review of food reformulation of baked products to reduce added sugar intake. *Trends Food Sci Technol.* 86:412-425.
- Malik VS. 2017. Sugar sweetened beverages and cardiometabolic health. *Curr. Opin. Cardiol.* 32(5):572-579.
- Martínez X, Zapata Y, Pinto V, Cornejo C, Elbers M, Graaf MV, Villarroel L, Hodgson MI, Rigotti A, Echeverría G. 2020. Intake of non-nutritive sweeteners in Chilean children after enforcement of a new food labeling law that regulates added sugar content in processed foods. *Nutrients.* 12(6).
- Martyn D, Darch M, Roberts A, Lee HY, Yaqiong Tian T, Kaburagi N, Belmar P. 2018. Low-/no-calorie sweeteners: a review of global intakes. *Nutrients.* 10(3):357.

Mercosur - Mercado Común del Sur. 2003. Resolución GMC n° 46/03. Reglamento técnico Mercosur sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados (*Resolution – GMC n. 46/03: Mercosur technical regulation on the nutritional labeling of packaged foods*). Montevideo, Uruguay. [cited 2021 Mar 20]. Available from: http://www.anmat.gov.ar/Legislacion/r_gmc_46-06.pdf.

Ministry of Health of Brazil (*Ministério de Saúde do Brasil*). 2019. *Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. In: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde.

Monteiro LS, Rodrigues PRM, Sichieri R, Pereira RA. 2020. Intake of saturated fat, trans fat, and added sugars by the Brazilian population: an indicator to evaluate diet quality. *Eur. J. Clin. Nutr.* 74(9):1316-1324.

Moriconi E, Feraco A, Marzolla V, Infante M, Lombardo M, Fabbri A, Caprio M. 2020. Neuroendocrine and metabolic effects of low-calorie and non-calorie sweeteners. *Front. Endocrinol.* 11(444).

Ng SW, Slining MM, Popkin BM. 2012. Use of caloric and noncaloric sweeteners in US consumer packaged foods, 2005-2009. *J Acad Nutr Diet.* 112(11):1828-1834.

Pan American Health Organization. 2016. Nutrient Profile Model, Washington, DC. [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/18621>.

Probst YC, Dengate A, Jacobs J, Louie JC, Dunford EK. 2017. The major types of added sugars and non-nutritive sweeteners in a sample of Australian packaged foods. *Public Health Nutr.* 20(18):3228-3233.

Ramachandran D, Kite J, Vassallo AJ, Chau JY, Partridge S, Freeman B, Gill T. 2018. Food trends and popular nutrition advice online - implications for public health. *J Public Health Inform.* 10(2):e213-213.

Rodrigues VM, Rayner M, Fernandes AC, Oliveira RC, Proença RPC, Fiates GMR. 2016. Comparison of the nutritional content of products, with and without nutrient claims, targeted at children in Brazil. *Br. J. Nutr.* 115(11):2047-2056.

Ruanpeng D, Thongprayoon C, Cheungpasitporn W, Harindhanavudhi T. 2017. Sugar and artificially sweetened beverages linked to obesity: a systematic review and meta-analysis. *QJM.* 110(8):513-520.

Russell C, Grimes C, Baker P, Sievert K, Lawrence MA. 2020. The drivers, trends and dietary impacts of non-nutritive sweeteners in the food supply: a narrative review. *Nutr. Res. Rev.* 1-24.

Samaniego-Vaesken MDL, Ruiz E, Partearroyo T, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G. 2018. Added sugars and low- and no-calorie sweeteners in a representative sample of food products consumed by the Spanish ANIBES study population. *Nutrients.* 10(9):1265-1280.

Samaniego-Vaesken ML, Ruiz E, Partearroyo T, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G. 2018. Added sugars and low- and no-calorie sweeteners in a representative sample of food products consumed by the Spanish ANIBES study population. *Nutrients.* 10(9).

Scapin T, Fernandes AC, Proença RPC. 2017. Added sugars: definitions, classifications, metabolism and health implications. *Revista de Nutrição.* 30:663-677.

Scapin T, Fernandes AC, dos Anjos A, Proença RPC. 2018. Use of added sugars in packaged foods sold in Brazil. *Public Health Nutr.* 21(18):3328-3334.

Scapin T, Louie JCY, Pettigrew S, Neal B, Rodrigues VM, Fernandes AC, Bernardo GL, Uggioni PL, Proença RP. 2021. The adaptation, validation, and application of a methodology for estimating the added sugar content of packaged food products when total and added sugar labels are not mandatory. *Food Research International* [in press].

- Sylvetsky AC, Greenberg M, Zhao X, Rother KI. 2014. What parents think about giving nonnutritive sweeteners to their children: a pilot study. *Int. J. Pediatr.* 2014:819872-819872.
- Sylvetsky AC, Rother KI. 2016. Trends in the consumption of low-calorie sweeteners. *Physiology & Behavior.* 164:446-450.
- Tennant DR. 2019. Estimation of exposures to non-nutritive sweeteners from consumption of tabletop sweetener products: a review. *Food Addit. Contam.* 36(3):359-365.
- The European Parliament and of the Council of the European Union. 2013. Regulation (EU) No 609/2013 of the European Parliament and of the Council on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control. *Official Journal of the European Union.* [cited 2021 Mar 20]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32013R0609>.
- Tierney M, Gallagher AM, Giotis ES, Pentieva K. 2017. An online survey on consumer knowledge and understanding of added sugars. *Nutrients.* 9(1):37.
- Toews I, Lohner S, Küllenberg de Gaudry D, Sommer H, Meerpohl JJ. 2019. Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies. *BMJ.* 364:4718.
- World Health Organization. 2015. *Guideline: Sugars intake for adults and children*, Geneva.
- Yunker AG, Patel R, Page KA. 2020. Effects of non-nutritive sweeteners on sweet taste processing and neuroendocrine regulation of eating behavior. *Curr. Nutr. Rep.* 9(3):278-289.
- Zupanič N, Miklavec K, Kusar A, Zmitek K, Fidler Mis N, Pravst I. 2018. Total and free sugar content of pre-packaged foods and non-alcoholic beverages in Slovenia. *Nutrients.* 10(2).

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO NOS GRUPOS FOCAIS (ETAPA 1, FASE 3 DA PESQUISA)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
NÚCLEO DE PESQUISA DE NUTRIÇÃO EM PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Meu nome é Tailane Scapin, sou membro do Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE). Estou desenvolvendo minha tese de Doutorado intitulada “**Formatos de informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados: compreensão e influência nas escolhas alimentares de consumidores brasileiros**” no Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina sob orientação da professora Dra. Rossana Pacheco da Costa Proença e coorientação da professora Dra. Ana Carolina Fernandes. Este projeto foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH/UFSC) (Parecer nº 3063750).

Você está sendo convidado a participar da minha pesquisa que tem como objetivo analisar a percepção de consumidores adultos da região da Grande Florianópolis em relação à rotulagem de açúcares em alimentos industrializados e as escolhas alimentares. A coleta de dados será feita por debate em grupo (grupo focal) com a participação de uma moderadora, uma (ou duas) observadoras e outros membros participantes. A sessão terá duração máxima de 1 hora, será gravada e posteriormente transcrita. Os participantes serão identificados por números e iniciais e terão sua identidade preservada. Você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa, porém, caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido nos termos da lei vigente.

A participação nos grupos focais pode trazer risco ou desconforto mínimos aos participantes, que pode incluir: cansaço ou aborrecimento ao responder os questionamentos; desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio e vídeo; e alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante. Contudo, os pesquisadores tomaram cuidados para evitar e/ou reduzir esses efeitos ao elaborar o questionário e conduzir a pesquisa. Os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados e tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo. Contudo, sempre existe a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua privacidade. Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada. Está pesquisa não traz nenhum benefício imediato ao participante. Contudo, ao participar da pesquisa você estará, indiretamente, auxiliando para o avanço da ciência e contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas em Nutrição no Brasil.

Por intermédio deste termo são garantidos os seguintes direitos ao participante: (a) solicitar, a qualquer tempo, maiores informações e esclarecimentos sobre esta pesquisa; (b) sigilo sobre nomes, datas de nascimento, local de trabalho, bem como quaisquer outras informações que possam levar à

identificação pessoal; (c) possibilidade de negar-se a responder qualquer pergunta ou a fornecer informações que julgue prejudiciais à sua integridade física, moral e social; (d) uso restrito para análise e divulgação dos dados desta pesquisa com a utilização dos recursos de gravações, filmagens e fotografias; (e) opção de solicitar que determinadas falas e/ou declarações não sejam incluídas em nenhum documento oficial, o que será prontamente atendido; (f) sentir-se absolutamente à vontade em deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa.; (g) em caso de constrangimento relacionado à exposição em grupo e/ou decorrente de qualquer questionamento, o participante pode pedir que o entrevistador lhe peça desculpas perante os demais membros do grupo, bem como pode se negar a responder, se retirar da sala e solicitar que seus dados sejam removidos da pesquisa.

O pesquisador responsável, que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de e 510/16, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa.

Todas as informações são confidenciais e serão utilizadas somente neste trabalho. Você poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (48) 99929-3043, e-mail tailane.scapin@ufsc.br, endereço profissional Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima. Centro de Ciências da Saúde, bloco B, sala 217, Trindade – Florianópolis/SC – Brasil CEP 88040-900. Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC pelo telefone (48) 3721.6094, e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br ou pessoalmente na rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC – Brasil CEP 88.040-400.

Duas vias deste documento estão sendo assinadas por você e pelo pesquisador responsável. Uma dessas vias será entregue pessoalmente a você no dia do encontro presencial. Por favor, guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Caso concorde em participar, preencha as informações abaixo e clique em “**Aceito**”.

Eu _____, RG _____, declaro que li este documento (ou tive este documento lido para mim por uma pessoa de confiança) e obtive dos pesquisadores todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido e optar por livre e espontânea vontade participar da pesquisa. Poderei pedir, a qualquer tempo, esclarecimentos sobre esta pesquisa; recusar a dar informações que julgue prejudiciais a mim, solicitar a não inclusão em documentos de quaisquer informações que já tenha fornecido e desistir, a qualquer momento, de participar da pesquisa. Fico ciente também de que uma cópia deste termo permanecerá arquivada com os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa.

ACEITO

Gratas,

Tailane Scapin (doutoranda) e Rossana P. C. Proença (orientadora)

APÊNDICE C – ROTEIRO SEMIESTRUTURADO PARA CONDUÇÃO DOS GRUPOS FOCAIS (ETAPA 1, FASE 3 DA PESQUISA).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

ROTEIRO SEMIESTRUTURADO – GRUPOS FOCAIS

Bom dia/tarde/noite a todos, meu nome é Tailane Scapin, sou doutoranda da Universidade Federal de Santa Catarina. A nossa conversa fará parte da minha tese, e com ela eu quero conhecer a opinião de vocês sobre rótulos de alimentos. Também está na sala uma (ou duas) pesquisadoras observadoras que acompanharão nossa discussão. Destaco que não existe resposta certa ou errada. A nossa conversa será gravada, e se por ventura alguém não quiser responder ou participar da conversa pode sair, se preferir. O projeto foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH/UFSC) (Parecer nº 3063750).

Pergunta “*quebra-gelo*”: Eu gostaria que cada um de vocês se apresentasse (nome, onde mora, onde e com o que trabalha) e falasse brevemente com o que se preocupa quando o assunto é alimentação.

Pergunta 1) O que vocês entendem por açúcares? [Quais tipos vocês conhecem? Sabem o que são açúcares de adição e açúcares naturalmente presente nos vegetais?]

Pergunta 2) Vocês sabem quanto de açúcar nós devemos comer por dia? [Onde estão os açúcares que consumimos? – Alimentos industrializados → lembrete]

Pergunta 3) Vocês costumam observar a presença de açúcares nos rótulos dos alimentos quando vão às compras? Como? [estimular discussão de quais informações nos rótulos eles observam]

Pergunta 4) Vocês consideram as informações de açúcares nos rótulos fáceis de compreender? [Por quê?]

Neste momento serão apresentados alguns rótulos de alimentos industrializados com diferentes formatos de apresentação das informações dos açúcares (tabela de informação nutricional, alertas de advertência, semáforo).

Pergunta 5) O que vocês acharam desses formatos de apresentação das informações dos açúcares? [Por quê? Falem mais sobre]

Pergunta 6) Qual seria o mais útil para vocês no momento da compra de alimentos? [Por quê? Falem mais sobre]

APÊNDICE D – MANUSCRITO COM RESULTADOS ADICIONAIS DA FASE 3,
SUBMETIDO À PERIÓDICO CIENTÍFICO



Tailane Scapin <tailane.ntr@gmail.com>

British Food Journal - Manuscript ID BFJ-04-2021-0369

1 mensagem

British Food Journal <onbehalf@manuscriptcentral.com>

6 de abril de 2021 22:50

Responder a: gabriele.baima@unito.it

Para: isapazsantana@gmail.com, tailane.ntr@gmail.com, v.mellorodrigues@yahoo.com.br, greyce.bernardo@ufsc.br, paula.uggioni@ufsc.br, ana.fernandes@ufsc.br, rossana.costa@ufsc.br

06-Apr-2021

Dear Dr. Proença:

Your manuscript entitled "University students' knowledge and perceptions about concepts, recommendations, and health effects of added sugars" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the British Food Journal.

Your manuscript ID is BFJ-04-2021-0369.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc.manuscriptcentral.com/bfj> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Centre after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/bfj>.

Please note that Emerald requires you to clear permission to re-use any material not created by you. If there are permissions outstanding, please upload these when you submit your revision or send directly to Emerald if your paper is accepted immediately. Emerald is unable to publish your paper with permissions outstanding.

Open Access?

All of our subscription journals give you the option of publishing your article open access, following payment of an article processing charge (APC). To find the APC for your journal, please refer to the APC price list: http://www.emeraldgrouppublishing.com/openaccess/apc_price_list.pdf

Emerald has established partnerships with national consortium bodies to offer a number of APC vouchers for eligible regions and institutions. To check your eligibility please refer to the open access partnerships page: <http://www.emeraldgrouppublishing.com/openaccess/oapartnerships.htm>

If you would like to publish your article open access please contact openaccess@emeraldgroup.com

Thank you for submitting your manuscript to the British Food Journal.

Yours sincerely,
Gabriele Baima
British Food Journal Editorial Office

<https://orcid.org/0000-0001-6149-8752>

University students' knowledge and perceptions about concepts, recommendations, and health effects of added sugars

Isabela Paz Santana, Tailane Scapin, Vanessa Mello Rodrigues, Greyce Luci Bernardo, Paula Lazzarin Uggioni, Ana Carolina Fernandes, Rossana Pacheco da Costa Proença*

Nutrition in Foodservice Research Centre (NUPPRE), Postgraduate Program in Nutrition, Federal University of Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, 88040-900, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

* Corresponding author.

E-mail address: rossana.costa@ufsc.br (R.P.C. Proença)

Postal address: Federal University of Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, 88040-900, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

Abstract

Purpose: It is recommended to limit added sugars to below 10% of the daily energy intake, as excessive consumption has been associated with several chronic non-communicable diseases. This exploratory qualitative study used focus groups to investigate the knowledge and perception of Brazilian university students about added sugars concepts, consumption recommendations, and health effects.

Design/methodology/approach: Focus groups were led by a moderator using a semi-structured discussion guide. The interviews were recorded, transcribed verbatim, and subjected to thematic analysis.

Findings: Five focus groups were conducted with a total of 32 participants (50% women, mean age 23 years). Participants could not distinguish added sugars from sugars naturally present in foods and were unaware of the health impacts associated with excessive added sugar consumption, except for the risks of sugar addiction and diabetes. Although most participants reported limiting sugar consumption, they had no knowledge of official consumption recommendations.

Originality/value: Given that current public policy agendas aim to reduce added sugar intake, there is a need to strengthen strategies for disseminating information on added sugar concepts, recommendations, health effects and how to identify them in the foods products.

Keywords: sugary drinks, focus group, sugary foods, food labeling, healthy eating.

1. Introduction

Sugars, chemically defined as monosaccharides and disaccharides, are included in the group of carbohydrates, together with starch and dietary fibres (Mann et al., 2007). Sugars can be classified as intrinsic sugars, which are naturally present in fruits, vegetables, and milk, and as added sugars, which include all types of sugars added to foods and beverages during processing, meal preparation, or at the time of consumption (Food and Drug Administration, 2016, Scapin et al., 2017). The term ‘free sugars’ is often used to refer collectively to added sugars and sugars naturally present in honey, syrups, and fruit juices (World Health Organization, 2015). The term ‘total sugars’ refers to all types of sugars.

There is no evidence indicating harmful health effects associated with the consumption of intrinsic sugars. In contrast, several studies have been demonstrating association of excessive added sugar consumption and development or worsening of noncommunicable diseases, such as hypertension, cardiovascular diseases, and dental caries (Moynihan and Kelly, 2014, Te Morenga et al., 2014, Vos et al., 2017, Okuda et al., 2020). In 2015, the World Health Organization (WHO) published dietary guidelines recommending limited intake of free sugars to not exceed 5 to 10% of the total daily energy intake (World Health Organization, 2015). Similarly, national dietary guidelines, as the Dietary Guidelines for the Brazilian Population (Ministry of Health of Brazil, 2014) and the US Dietary Guidelines (USDA, 2020), recommend limiting the consumption of foods and beverages containing high amounts of added sugars.

Despite such recommendations, global food supply data from 2000, 2006, and 2013 demonstrated that there has been an increase in sugar availability, mainly through sugary drinks. In addition, Latin America region has the second highest consumption of sugary drinks, with Brazil ranking among the top countries in sugary drink sales (Popkin and Hawkes, 2016). Data from a budget survey conducted in Brazil between 2017 and 2018 with a nationally representative sample showed an elevated consumption of foods and beverages high in added sugars, particularly of ultra-processed foods (Brazilian Institute of Geography and Statistics, 2020). In addition, a cross-sectional study based on data from the Brazilian National Health Survey (NHS), conducted in 2013/2014 has demonstrated that young adults are the main consumers of sweets food and soft drinks (Bezerra et al., 2018).

Although it is known that high consumption of added sugars is a worldwide problem and global recommendations for limiting added sugars have been in place since 2015, there is scarce scientific discussion on the topic. The few studies that have examined consumers’ understanding and perceptions of added sugars demonstrated lack of understanding about sugar

concepts, consumption, and recommendations (Rampersaud et al., 2014, Tierney et al., 2017, Hess et al., 2019, Miller et al., 2020, Prada et al., 2020, Prada et al., 2021). No studies conducted with Brazilian consumers were found. The investigation of perceptions regarding added sugar is particularly important among university students, since they are a subgroup of young adults with particular characteristics. They are usually in a phase of transition characterized by the development and consolidation of new habits and behaviours, including those related to food consumption (Nelson et al., 2008). A review study showed that most university students have unhealthy eating behaviours, including high intake of fast foods, snacks, sweets, soft drinks, and alcoholic beverages and low intake of fruits and vegetables (Bernardo et al., 2017).

Exploratory qualitative research can help to understand consumers' perceptions of issues related to sugar intake and thus guide the development of targeted strategies to limit added sugar consumption by specific populations. Considering the excessive intake of added sugars by the Brazilian population, particularly by young adults, and the lack of studies on the topic, this study aimed to investigate the knowledge and perceptions of university students about the concepts, consumption recommendations, and health effects of added sugars.

2. Methods

2.1. Study design and participants

This qualitative investigation used the focus group method to examine the perception of university students about added sugars attitudes. The study was conducted with a convenient sample of university students from a South capital city in Brazil. University students who reported paying attention to food labels were invited to participate. Participants were recruited through printed and online posters containing information about the survey, an electronic address, and a QR code linked to an online questionnaire. The questionnaire was used to collect sociodemographic, anthropometric, and health data as well as information on time availability for participation in the study.

The following eligibility criteria were used: (i) undergraduate and/or graduate university student aged 18 years and older, (ii) not enrolled in nutrition courses or holding a nutrition degree, (iii) not being part of the research study group, (iv) willingness to participate in the study and signing an informed consent form, and (v) completing the online recruitment form and appearing in person on the day of the focus group. Participants were contacted via e-mail and telephone to confirm their availability and schedule the face-to-face meeting. During recruitment, participants were asked to share recruitment information with friends and

colleagues who met eligibility criteria without mentioning the content of the discussion, as a form of snowball sampling (Goodman, 1961).

2.2. Focus groups

Focus groups were conducted in Portuguese between May and June 2019. Each focus group had a minimum of 4 and a maximum of 10 participants, and sessions lasted up to 75 min, in accordance with literature recommendations (Krueger and Casey, 2014). The endpoint of data collection was defined as the point of idea saturation, when new thoughts were not emerged by the participants. Focus groups were facilitated by one investigator (TS) supported by a research assistant (IPS). The investigator explained the importance of all participants contributing to the discussion and emphasized that there were no correct answers. All discussions were audio-recorded.

Focus groups were conducted using a semi-structured guide containing short open questions in an easy-to-understand language. Questions were designed to examine students' understanding of added sugar concepts, consumption recommendations, and health impacts. Some encouraging sentences (probes) were included between questions to stimulate discussion (e.g., "why?", "how?", "tell us more about it"). Prior to focus groups, the discussion guide was tested for clarity of wording and meaning with experts and members of our research group.

2.3. Data processing and analysis

Recorded audios were transcribed verbatim using *Speechnotes* and imported into MAXQDA[®] for analysis. Thematic analysis was used for extraction of codes, categories, and central themes (Braun and Clarke, 2006). Three triangulation procedures were used to ensure data reliability. In the first triangulation, a second researcher independently coded 10% of the data, and the agreement between codes and themes was assessed. In the second triangulation, codes and categories were discussed with two researchers experienced in qualitative research and who have participated in the design of the survey. Finally, as a strategy to increase reliability, we used direct quotations from participants to illustrate the identified themes and conclusions.

2.4. Ethical aspects

We obtained ethical approval from the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Catarina, Brazil (protocol no. 3.063.750). All participants involved in this study gave written informed consent before participating. Consent was confirmed verbally before recording devices were turned on during focus groups.

3. Results

Five focus groups were conducted with 32 students aged 23 ± 4.1 years. Half of the individuals were female and 75% were undergraduate students from different courses, such as health sciences, economics, engineering, and biology. Most participants (94%) did not report a diagnosis of chronic noncommunicable diseases, and 22% reported dietary restrictions (mostly lactose intolerance).

Thematic analysis of focus group transcriptions revealed four major themes: (i) characterization and differentiation of types and sources of sugars, (ii) confusion about the concept and metabolism of sugars and carbohydrates, (iii) unawareness of recommendations for sugar consumption, and (iv) negative health impacts of sugar consumption.

3.1. Characterization and differentiation of types and sources of sugars

The participants associated sugars mainly with sensory characteristics, such as sweetness and tastiness, and their role as energy sources. Many students reported not knowing how to distinguish “natural” sugars from those added to foods and they also demonstrated difficulty in conceptualizing the different types of sugars. Students had different perceptions of sugar types and consumption sources. Packaged foods, particularly soft drinks, were cited as sources of sugars. Whereas some participants identified differences between sugars from a chemical point of view, others mentioned that there are differences between natural sugars and those present in packaged foods. Some participants had low or no knowledge about the differences between added and naturally occurring sugars.

“I know that some sugars have different names, so we often can’t identify them. This kind of deceives the consumer, using large chemical names so we won’t know what sugar is. I know these little tricks. (Focus group 4, female student)”

All focus groups discussed the different types of sugars found in foods. Some participants considered that fruit sugar is the best type of sugar. Honey was deemed to be as natural as fruit sugar. According to some participants, sugars differ in nutritional quality. Brown and organic sugar were reported as being nutritionally better than refined sugar, although price was cited as a major determinant of purchase intention. As the discussions progressed, students showed interest in reducing sugar consumption, particularly that of sugars added to homemade foods.

“I’ve tried several types of sugars to see what they’re like. Price is also important; organic and brown sugar are much more expensive. I prefer brown sugar for its colour. I read that the darker, the healthier. (Focus group 2, male student)”

3.2. Confusion about the concept and metabolism of sugars and carbohydrates

In some focus groups, participants associated the concept of sugars with that of carbohydrates. Some seemed to be confused about this point, assuming that all carbohydrates are sugars. Others believed that sugars were correlated with carbohydrates but could not clarify the relationship between the two components.

“That’s a doubt I have. Sometimes it’s written [on food labels] sugars and carbohydrates. Yeah, but aren’t carbohydrates sugars?... For me, carbohydrates are sugars. (Focus group 5, male student)”

Some participants have also stated that sugars are metabolized differently in each organism, which is why they consider it difficult for some people to understand how much sugar they need to eat. Students believed that many people do not understand the relationship between consuming foods that contain carbohydrates and the provision of sugars to the body for energy supply.

“About this issue with carbohydrates... because people eat carbohydrates. For example, bread. People eat bread but they don’t know that they’re eating sugar. People eat pasta and they don’t know that they’re consuming sugar. So how many diabetics eat these foods unaware? (Focus group 5, female student)”

3.3. Unawareness of recommendations for sugar consumption

Most of the participants reported that consuming less sugar is better for health. Some mentioned that they have been trying to reduce daily sugar consumption, especially from the addition of sugars in homemade foods. Despite this concern, participants could not specify the amount of sugars they considered suitable for consumption. When participants were asked about how much sugar can be consumed as part of a healthy diet, most of them remained silent or generally answered “I do not know”.

“I imagine that there is some recommendation for consumption [of sugars] but I have no idea how much it is” (Focus group 3, female student)

In some focus groups, however, students cited values that were close to WHO thresholds. Some considered that sugar limits depend on the level of physical activity and/or individual energy expenditure. Only one student reported the correct daily recommendation for sugar intake.

“I think it depends on a person’s energy expenditure. If the person performs physical activity, they will need more carbohydrates, right? (Focus group 4, male student)”

“I have a mobile app that tells me my ideal sugar intake. It says 47 g, almost 50 g. But it’s just an app; it’s not a reliable source, right [laughs]? (Focus group 5, male student)”

3.4. Negative health impacts of sugar consumption

Participants associated excessive sugar consumption with negative health effects, particularly the development of diabetes. Other chronic diseases, such as obesity, cancer, and atherosclerosis, were also mentioned, as well as dental and thyroid problems. The relationship between sugar consumption and anxiety, stress, and depression was something that has emerged in all focus groups. According to some participants, consumption of high-sugar foods is common under these situations and may momentarily relieve tension.

“I rarely eat refined sugar. But at the end of the semester, I usually have a sweet tooth... I feel more like eating sweets when I’m stressed. (Focus group 1, male student)”

Finally, few participants found that sugar consumption may lead to addictive behaviours and because of that is a nutrient that should be eaten with attention.

“Especially in periods of high demand, I like to eat a lot of sugar; if not, it feels like my body can’t relax. So, I think it’s an addictive thing and it’s hard to stop. (Focus group 2, male student)”

4. Discussion

The results of the present study indicate that most participants could not distinguish intrinsic sugars from added sugars and deemed that the type of sugar (brown *vs* refined) was more important than the fact of being added or intrinsic. Participants considered that sugar consumption can cause dependence and that excessive consumption is associated mainly with diabetes development and, less frequently, with other health problems such as obesity and tooth decay. In general, participants were unaware of sugar intake recommendations.

In the present study, participants identified sugars as energy sources. Similar results were observed in a qualitative study conducted in Australia, in which participants reported that high consumption of sugary drinks was associated with trying to prevent an energy deficit (Miller et al., 2020). The Australian study also showed that participants reported knowing that sugary drinks were not healthy but, nevertheless, found that daily consumption of these beverages was frequent and normal. A similar perception was expressed by the Brazilian university students who have participated in the present study; they mentioned consuming sugars regularly despite knowing the harmful effects of excessive sugar intake.

Participants reported that packaged foods, particularly soft drinks, contain high amounts of sugars. In a study in South Africa, consumers considered fruit-based soft drinks to be high in sugar but frequently consumed these products, mainly because of low prices, marketing strategies, and personal preferences (Duffett, 2018). Participants also mentioned interest in reducing sugar intake, particularly from homemade foods. According to the 2017–2018 Brazilian Consumer Expenditure Survey, the Brazilian population has reduced sugar consumption: the purchase of crystal and refined sugars decreased by 50 and 40%, respectively, from 2002 to 2018 (Brazilian Institute of Geography and Statistics, 2020). These data suggest a trend in the reduction of sugar consumption at home, both at the table (added to juice, tea, and coffee) and in cooking (as an ingredient of cakes and desserts). However, packaged food consumption has increased, and these foods are high in added sugars (Scapin et al., 2021, Scapin et al., 2018).

Study participants cared about the type of sugars, as they valued brown, organic, and fruit sugars instead of refined sugar. This perception is consistent with the results of a study conducted with adult consumers in Switzerland, which showed that using the label “fruit sugar” instead of “sugar” in packaged foods increased participants perceived healthiness of the foods (Sütterlin and Siegrist, 2015). Regarding the production type, a study analysing adult consumers’ perception of organic foods in Brazil showed that these products are perceived as

healthier than the conventional and as they can improve the quality of life of the consumers (Martins et al., 2020). Other study conducted with Brazilian university students showed that food healthiness was associated with being natural and containing low amounts of additives (Fernandes et al., 2015), which can explain why the participants in our study have valued organic sugar.

In the current study, participants demonstrated confusion or unawareness of the concepts of sugars, not being conscious about the types of sugars. This lack of information was also observed in a qualitative focus group study on the understanding of US consumers about sugar labelling. The US participants reported that the presence of added sugar labels indicated that food contained more sugar than usual, added by the manufacturer, making the product less desirable (Laquatra et al., 2015). A lack of understanding of these concepts is not restricted to consumers; it can also be observed in the scientific literature. An analysis of studies discussing the topic revealed a diversity of terms used to refer to sugars (including free sugars, added sugars, extrinsic sugars, and total sugars) and difficulty in reaching a consensus on definitions (Scapin et al., 2017, Mela and Woolner, 2018). Many participants mistakenly related carbohydrate as a synonym for sugar. This finding agrees with those of a study conducted with 940 mothers in Taiwan: half of the subjects could not determine the sugar content of a food product because they did not know the difference between sugars and carbohydrates (Chien et al., 2018).

Many participants in the present study associated sugar consumption with pleasure or reward, often as compensation for hard work or physical exercise. Similarly, university students from the Emirates related added sugar consumption to emotional factors, stating that they consume more added sugars when feeling stressed (Khawaja et al., 2019). The perception that sugar can cause addiction was also emerged by some participants in our study. These results are similar to those found in a qualitative study with university students from Portugal, where sugar was simultaneously perceived as pleasurable and needed, but also as addictive and harmful (Prada et al., 2021). Some evidence has shown that adults present withdrawal symptoms after cessation of prolonged sucrose consumption, with behaviours similar to those of depression and anxiety (Avena et al., 2008, Wiss et al., 2018, Kumar and Chail, 2019).

Although WHO recommendations for free sugar consumption were published in 2015, four years before our data collection, only one student was able to accurately report the official values, demonstrating that almost all participants had no knowledge of the topic. Similarly, in a study conducted in Taiwan with 122 mothers, 40% of participants with high education could

not inform WHO sugar recommendations, even after receiving face-to-face and online training on the topic and the proportion reached 80% when considering those who received online training only (Chen et al., 2020). These findings indicated that official consumption guidelines have a limited reach and are difficult to understand, which may lead to excessive or poorly informed sugar consumption. Although participants in our study were mostly unaware about the recommendations for sugar intake, they have mentioned some harmful effects of excessive intake of sugars. The development of diabetes was the most cited example of harmful effect associated high sugar consumption, followed by obesity and tooth decay. In contrast, university students from Portugal have demonstrated few concerns about harmful effects of excessive consumption of added sugars by young adults and were mostly concern about the negative impact of high sugar intake on body image (Prada et al., 2021).

Some limitations of this study need to be considered. We conducted a voluntary survey and because of the topic of the survey it is possible that individuals with more health concerns have been volunteered. Nevertheless, during focus groups, participants seemed to be unaware or confused about sugar consumption recommendations and they have demonstrated mixed feeling about health concerns. Other limitation is that the results of this study are not representative of individuals in other contexts, with different socioeconomic status, or from other parts of the country. However, care was taken in ensuring heterogeneity among participants regarding sex, field of study, and age, excluding students from nutrition courses. Nevertheless, future studies with students from other universities or with young adults out of the university environment are needed to produce a broader perspective and representativeness of the findings to the whole age group. Finally, the findings of this study can be used for planning large scale survey or interventions investigating the topic in a bigger sample, as well as to subsidize discussions around interventions aiming lower the sugar intake in the Brazilian population.

5. Conclusions

The current results demonstrate unawareness about the types of sugars and lack of knowledge about the recommendations for added sugar consumption among a sample of Brazilian university students. Some students considered carbohydrates to be synonyms for sugars or to have equal metabolic effects. Sugars were viewed as energy sources, deemed to be sweet and tasty, and considered more or less healthy depending on their sources.

Unawareness of consumption recommendations and the harmful health effects resulted from excessive added sugar intake can be reasons why young adults have a high intake of added sugars. Broad approach for disseminating the risks of excessive sugar consumption and interventions aiming to lower the sugar intake by these population are strongly recommended.

Acknowledgements

The authors are grateful to the young adults who participated in this research.

References

- Avena, N. M., Bocarsly, M. E., Rada, P., Kim, A. and Hoebel, B. G. (2008), "After daily bingeing on a sucrose solution, food deprivation induces anxiety and accumbens dopamine/acetylcholine imbalance", *Physiology & behavior*, Vol. 94 No. 3, pp. 309-315.
- Bernardo, G. L., Jomori, M. M., Fernandes, A. C. and Proença, R. P. C. (2017), "Food intake of university students", *Revista de Nutrição*, Vol. 30 No. 6, pp. 847-865.
- Bezerra, I. N., Carvalho Gurgel, A. O., Barbosa, R. G. B. and Silva, G. B. (2018), "Dietary behaviors among young and older adults in Brazil", *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, Vol. 22 No. 5, pp. 575-580.
- Braun, V. and Clarke, V. (2006), "Using thematic analysis in psychology", *Qualitative Research in Psychology*, Vol. 3 No. 2, pp. 77-101.
- Brazilian Institute of Geography and Statistics (2020), *Family Budget Survey 2017-2018 [Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 in Portuguese]*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. Available at: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf> (accessed 06 April 2021).
- Chen, Y.-C., Huang, Y.-L., Chien, Y.-W. and Chen, M. C. (2020), "The effect of an online sugar fact intervention: Change of mothers with young children", *Nutrients*, Vol. 12 No. 6, p. 1859.
- Chien, T.-Y., Chien, Y.-W., Chang, J.-S. and Chen, Y. C. (2018), "Influence of mothers' nutrition knowledge and attitudes on their purchase intention for infant cereal with no added sugar claim", *Nutrients*, Vol. 10 No. 4, p. 435.
- Duffett, R. G. (2018), "Consumer perceptions toward sugar content of fruit juice products in a developing country", *Journal of Food Products Marketing*, Vol. 24 No. 6, pp. 745-760.
- Fernandes, A. C., de Oliveira, R. C., Rodrigues, V. M., Fiates, G. M. R. and Proença, R. P. C. (2015), "Perceptions of university students regarding calories, food healthiness, and the importance of calorie information in menu labelling", *Appetite*, Vol. 91, pp. 173-178.
- Food and Drug Administration (2016), "Changes to the Nutrition Facts Label", United States Department of Health and Human Services. Available at: <https://www.fda.gov/food/food-labeling-nutrition/changes-nutrition-facts-label> (accessed 06 April 2021).
- Goodman, L. A. (1961), "Snowball sampling", *The annals of mathematical statistics*, pp. 148-170.
- Hess, J. M., Lilo, E. A., Cruz, T. H. and Davis, S. M. (2019), "Perceptions of water and sugar-sweetened beverage consumption habits among teens, parents and teachers in the rural southwestern USA", *Public Health Nutrition*, Vol. 22 No. 8, pp. 1376-1387.
- Khawaja, A. H., Qassim, S., Hassan, N. A. and Arafa, E.-S. A. (2019), "Added sugar: nutritional knowledge and consumption pattern of a principal driver of obesity and diabetes among undergraduates in UAE", *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, Vol. 13 No. 4, pp. 2579-2584.

- Krueger, R. A. and Casey, M. A. (2014), *Focus groups: A practical guide for applied research*, Sage. Ed. 5th.
- Kumar, M. and Chail, M. (2019), "Sucrose and saccharin differentially modulate depression and anxiety-like behavior in diabetic mice: exposures and withdrawal effects", *Psychopharmacology*, Vol. 236 No. 11, pp. 3095-3110.
- Laquatra, I., Sollid, K., Edge, M. S., Pelzel, J. and Turner, J. (2015), "Including "added sugars" on the nutrition facts panel: how consumers perceive the proposed change", *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, Vol. 115 No. 11, pp. 1758-1763.
- Mann, J., Cummings, J., Englyst, H., Key, T., Liu, S., Riccardi, G., Summerbell, C., Uauy, R., Van Dam, R. and Venn, B. (2007), "FAO/WHO scientific update on carbohydrates in human nutrition: conclusions", *European Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 61 No. 1, pp. S132-S137.
- Martins, A. P. O., Bezerra, M. F., Marques Júnior, S., Brito, A. F., Andrade Neto, J. C., Galvão Júnior, J. G. B., Lima Júnior, D. M. d. and Rangel, A. H. d. N. (2020), "Consumer behavior of organic and functional foods in Brazil", *Food Science and Technology*, Vol. 40, pp. 469-475.
- Mela, D. J. and Woolner, E. M. (2018), "Perspective: total, added, or free? What kind of sugars should we be talking about?", *Advances in Nutrition*, Vol. 9 No. 2, pp. 63-69.
- Miller, C., Braunack-Mayer, A., Wakefield, M., Roder, D., O'Dea, K., Dono, J. and Ettridge, K. (2020), "When we were young, it really was a treat; now sugar is just the norm every day"-a qualitative study of parents' and young adults' perceptions and consumption of sugary drinks", *Health Promotion Journal of Australia*, Vol. 31 No. 1, pp. 47-57.
- Ministry of Health of Brazil (2014), *Dietary Guidelines for the Brazilian Population*, Ministry of Health of Brazil, Brasilia: DF. Ed. 2nd. Available at: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/dietary-guides-brazil-eng.pdf> (accessed 06 April 2021).
- Moynihan, P. and Kelly, S. (2014), "Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines", *Journal of Dental Research*, Vol. 93 No. 1, pp. 8-18.
- Nelson, M. C., Story, M., Larson, N. I., Neumark-Sztainer, D. and Lytle, L. A. (2008), "Emerging adulthood and college-aged youth: an overlooked age for weight-related behavior change", *Obesity*, Vol. 16 No. 10, p. 2205.
- Okuda, M., Fujiwara, A. and Sasaki, S. (2020), "Added and free sugars intake and metabolic biomarkers in Japanese adolescents", *Nutrients*, Vol. 12 No. 7, p. 2046.
- Popkin, B. M. and Hawkes, C. (2016), "Sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends, and policy responses", *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, Vol. 4 No. 2, pp. 174-186.
- Prada, M., Godinho, C. A., Garrido, M. V., Rodrigues, D. L., Coelho, I. and Lopes, D. (2021), "A qualitative study about college students' attitudes, knowledge and perceptions regarding sugar intake", *Appetite*, Vol. 159, p. 105059.
- Prada, M., Saraiva, M., Garrido, M. V., Rodrigues, D. L. and Lopes, D. (2020), "Knowledge about Sugar Sources and Sugar Intake Guidelines in Portuguese Consumers", *Nutrients*, Vol. 12 No. 12, p. 3888.
- Rampersaud, G. C., Kim, H., Gao, Z. and House, L. A. (2014), "Knowledge, perceptions, and behaviors of adults concerning nonalcoholic beverages suggest some lack of comprehension related to sugars", *Nutrition Research*, Vol. 34 No. 2, pp. 134-142.
- Scapin, T., Fernandes, A. C., Dos Anjos, A. and da Costa Proença, R. P. (2018), "Use of added sugars in packaged foods sold in Brazil", *Public Health Nutrition*, Vol. 21 No. 18, pp. 3328-3334.

- Scapin, T., Fernandes, A. C. and Proença, R. P. C. (2017), "Added sugars: definitions, classifications, metabolism and health implications", *Revista de Nutrição*, Vol. 30 No. 5, pp. 663-677.
- Scapin, T., Louie, J. C. Y., Pettigrew, S., Neal, B., Rodrigues, V. M., Fernandes, A. C., Bernardo, G. L., Uggioni, P. L. and da Costa Proença, R. P. (2021), "The adaptation, validation, and application of a methodology for estimating the added sugar content of packaged food products when total and added sugar labels are not mandatory", *Food Research International*, p. 110329.
- Sütterlin, B. and Siegrist, M. (2015), "Simply adding the word “fruit” makes sugar healthier: The misleading effect of symbolic information on the perceived healthiness of food", *Appetite*, Vol. 95, pp. 252-261.
- Te Morenga, L. A., Howatson, A. J., Jones, R. M. and Mann, J. (2014), "Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids", *The American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 100 No. 1, pp. 65-79.
- Tierney, M., Gallagher, A. M., Giotis, E. S. and Pentieva, K. (2017), "An online survey on consumer knowledge and understanding of added sugars", *Nutrients*, Vol. 9 No. 1, p. 37.
- USDA (2020), *Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025*, U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Ed. 9th. Available at: https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2020-12/Dietary_Guidelines_for_Americans_2020-2025.pdf (accessed 06 April 2021).
- Vos, M. B., Kaar, J. L., Welsh, J. A., Van Horn, L. V., Feig, D. I., Anderson, C. A., Patel, M. J., Cruz Munos, J., Krebs, N. F. and Xanthakos, S. A. (2017), "Added sugars and cardiovascular disease risk in children: a scientific statement from the American Heart Association", *Circulation*, Vol. 135 No. 19, pp. e1017-e1034.
- Wiss, D. A., Avena, N. and Rada, P. (2018), "Sugar addiction: from evolution to revolution", *Frontiers in Psychiatry*, Vol. 9, p. 545.
- World Health Organization (2015), *Guideline: sugars intake for adults and children*, World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241549028> (accessed 06 April 2021).

APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO NO ENSAIO CONTROLADO RANDOMIZADO (FASE 3 DA PESQUISA)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
NÚCLEO DE PESQUISA DE NUTRIÇÃO EM PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Meu nome é Tailane Scapin, sou membro do Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE). Estou desenvolvendo minha tese de Doutorado intitulada “**Formatos de informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados: compreensão e influência nas escolhas alimentares de consumidores brasileiros**” no Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina sob orientação da professora Dr. Rossana Pacheco da Costa Proença e coorientação da professora Ana Carolina Fernandes. Este projeto foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH/UFSC) (Parecer nº 3063750).

Você está sendo convidado a participar da minha pesquisa que tem como objetivo analisar a influência da rotulagem de alimentos nas escolhas alimentares de consumidores adultos da região da Grande Florianópolis. A coleta de dados será feita por meio de um questionário *online* e o formato de método será ensaio controlado randomizado. Assim, você poderá ser incluído em um grupo controle ou experimental. O tempo médio de resposta deste questionário será de 15 minutos. Você não terá nenhuma despesa advinda da sua participação na pesquisa, porém, caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você será ressarcido nos termos da lei vigente.

O questionário pode trazer risco ou desconforto mínimos aos participantes, que pode incluir: cansaço ou aborrecimento ao responder. Contudo, os pesquisadores tomaram cuidados para evitar e/ou reduzir esses efeitos ao elaborar o questionário e conduzir a pesquisa. Os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados e tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo. Contudo, sempre existe a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua privacidade. Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada. Esta pesquisa não traz nenhum benefício imediato ao participante. Contudo, ao participar da pesquisa você estará, indiretamente, auxiliando para o avanço da ciência e contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas em Nutrição no Brasil.

Por intermédio deste termo são garantidos os seguintes direitos ao participante: (a) solicitar, a qualquer tempo, maiores informações e esclarecimentos sobre esta pesquisa; (b) sigilo sobre nomes, datas de nascimento, local de trabalho, bem como quaisquer outras informações que possam levar à identificação pessoal; (c) possibilidade de negar-se a responder qualquer pergunta ou a fornecer informações que julgue prejudiciais à sua integridade física, moral e social; (d) opção de solicitar que determinadas respostas não sejam incluídas em nenhum documento oficial, o que será prontamente

atendido; (f) sentir-se absolutamente à vontade em deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa.

O pesquisador responsável, que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de e 510/16, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa.

Todas as informações são confidenciais e serão utilizadas somente neste trabalho. Você poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (48) 99929-3043, e-mail tailane.scapin@ufsc.br, endereço profissional Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima. Centro de Ciências da Saúde, bloco B, sala 217, Trindade – Florianópolis/SC – Brasil CEP 88040-900. Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC pelo telefone (48) 3721.6094, e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br ou pessoalmente na rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC – Brasil CEP 88.040-400.

Duas vias deste documento estão sendo geradas por você e pelo pesquisador responsável. Uma dessas vias será enviada a você a partir do e-mail cadastrado aqui. Por favor, guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Caso concorde em participar, preencha as informações abaixo e clique em “**Aceito**”.

Eu _____, RG _____, declaro que li este documento (ou tive este documento lido para mim por uma pessoa de confiança) e obtive dos pesquisadores todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido e optar por livre e espontânea vontade participar da pesquisa. Poderei pedir, a qualquer tempo, esclarecimentos sobre esta pesquisa; recusar a dar informações que julgue prejudiciais a mim, solicitar a não inclusão em documentos de quaisquer informações que já tenha fornecido e desistir, a qualquer momento, de participar da pesquisa. Fico ciente também de que uma cópia deste termo permanecerá arquivada com os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa.

ACEITO

Gratas,

Tailane Scapin (doutoranda) e Rossana P. C. Proença (orientadora)

Supplementary File 1. Worked examples of added sugars estimation using the methodology adapted from Louie et al. (2015).

Step 1: Assign 0 g of added sugars to foods without added sugar ingredients

Food: Pork burger (ID 4572)

Ingredients list: pork, salt, garlic, black pepper, and acidity regulator: ascorbic acid.

Total sugar content: not available

Added sugar content (per 100 g): **0 g**

Step 2: Assign 100% of total sugars as added sugars if the food does not contain milk, whole fruits or 100% fruit juice (except fruits naturally low in sugar)

Food: Chocolate cookies (ID 2859)

Ingredients list: enriched wheat flour (bleached wheat flour, reduced iron, and folic acid), **sugar**, chocolate chips (**sugar**, cocoa liquor, cocoa butter, cocoa powder, whey, hydrogenated vegetable shortening, emulsifiers: soy lecithin and ester polyglycerol, flavourings), hydrogenated vegetable shortening, **inverted sugar syrup**, salt, leavening agents: ammonium bicarbonate, sodium bicarbonate, monocalcium phosphate, and sodium acid pyrophosphate, flavourings, and emulsifiers: soy lecithin and diacetyl tartaric acid ester of mono- and diglycerides.

Total sugar content (per 100 g): 33.3 g

Added sugar content (per 100 g): **33.3 g**

Step 3: Assign 100% of total carbohydrates as added sugars if the food does not contain milk, whole fruits, 100% fruit juice, or non-sugar carbohydrate sources

Food: Cola soft drink (ID 487).

Ingredients list: carbonated water, **sugar**, cola extract, caffeine, caramel IV colour, acidulant, and natural flavour.

Carbohydrate content (per 100 g): 10.5 g

Total sugar content: not available

Added sugar content (per 100 g): **10.5 g**

Step 4: Use borrowed values from similar products from steps 2 and 3

Food: Chocolate and vanilla cookies (ID 2792)

Ingredients list: enriched wheat flour (bleached wheat flour, reduced iron, and folic acid), **sugar**, hydrogenated vegetable shortening, chocolate coating (**sugar**, hydrogenated vegetable shortening, cocoa powder, whey, whole milk powder, cocoa liquor, skimmed milk, emulsifiers: soy lecithin and polyglycerol ester, and flavourings), cocoa powder, vanilla extract, emulsifiers: soy lecithin and ester polyglycerol, flavourings, baking powder: sodium bicarbonate, sodium acid pyrophosphate and ammonium bicarbonate.

Carbohydrate content (per 100 g): 60.2 g

Total sugar content: not available

Similar food: Chocolate cookies (ID 2859), used in step 2

Ingredients list: enriched wheat flour (bleached wheat flour, reduced iron, and folic acid), **sugar**, chocolate chips (**sugar**, cocoa liquor, cocoa butter, cocoa powder, whey, hydrogenated vegetable shortening, emulsifiers: soy lecithin and ester polyglycerol, flavourings), hydrogenated vegetable shortening, **inverted sugar syrup**, salt, leavening agents: ammonium bicarbonate, sodium bicarbonate, monocalcium phosphate and sodium acid pyrophosphate, flavourings, and emulsifiers: soy lecithin and diacetyl tartaric acid ester of mono- and diglycerides.

Carbohydrate content (per 100 g): 63.3 g

Added sugar content (per 100 g): 33.3 g

The added sugar content of the target food (AS_{100g}) is estimated by the formula:

$$AS_{100g} = \left(\frac{AS_{s100g}}{CHO_{s100g}} \right) \times CHO_{t100g}$$

where AS_{s100g} is the added sugar content per 100 g of the similar food (ID 2859), CHO_{s100g} is the carbohydrate content per 100 g of the similar food (ID 2859), and CHO_{t100g} is the carbohydrate content of the target food.

$$AS_{100g} = (33.3/63.3) \times 60.2$$

Added sugar content (per 100 g): **31.7 g**

Step 5. Calculation based on comparison with an unsweetened variety

Food: Sweetened strawberry yoghurt (ID 2638)

Ingredients list: whole milk and/or whole milk powder, **sugar**, whey, strawberry puree (water, **sugar**, **fructose**, strawberry pulp, thickening agents: modified starch and xanthan gum,

flavouring, acidulant: citric acid, preservative: sorbate potassium, artificial colour: azorubine), active yoghurt cultures.

Carbohydrate content (per 100 g): 12.0 g

Total sugar content: not available

Similar unsweetened food: Unsweetened strawberry yoghurt (ID 3328)

Ingredients list: whole milk and/or whole milk powder, whey, strawberry, thickening agents: modified starch and xanthan gum, sucralose, preservative: sorbate potassium, active yoghurt cultures

Carbohydrate content (per 100 g): 4.0 g

Added sugar content (per 100 g): 0 g

The added sugar content of the sweetened food (AS_{100g}) is estimated by the formula:

$$AS_{100g} = \left\{ \frac{100 \times (CHO_{unsw100g} - CHO_{sw100g})}{(CHO_{unsw100g} - 100)} \right\}$$

where $CHO_{unsw100g}$ is the carbohydrate content per 100 g of the unsweetened product and CHO_{sw100g} is the carbohydrate content per 100 g of the sweetened product.

$$AS_{100g} = 100 \times (4.0 - 12.0)/4.0 - 100$$

Added sugar content (per 100 g): **8.3 g**

Step 6: Use borrowed values from similar products from an overseas database

Food: Chocolate mug cake mix (ID 215)

Ingredients list: **sugar**, enriched wheat flour (bleached wheat flour, reduced iron, and folic acid), cocoa powder, soybean oil, eggs, **glucose syrup**, **maltodextrin**, modified starch, soy flour, sodium caseinate, emulsifiers: fatty and lactic acid esters of mono- and diglycerides, fatty acid esters of propylene glycol, mono- and diglycerides of fatty acids, baking powder: sodium acid pyrophosphate, sodium bicarbonate, and sodium pyrophosphate, flavourings, anticaking agent: silicon dioxide, and acid regulator: dipotassium monophosphate.

Total sugar content: not available

Carbohydrate content (per 100 g): 77.1 g

Similar food: Chocolate mug cake mix (same brand, USDA database)

Ingredients list: **icing sugar** (contains corn starch), enriched wheat flour (bleached wheat flour, niacin, reduced iron, thiamine mononitrate, riboflavin, folic acid), soybean oil, cocoa powder, semisweet chocolate chips (**sugar, chocolate liquor**, cocoa butter, soy lecithin, natural flavour), caramel colour (contains sulphites), dried whole eggs, dried egg whites (dried egg whites, yeast, citric acid), rice starch, natural flavour, polyglycerol, esters of fatty acids, salt, sodium acid pyrophosphate, mono and diglycerides, baking soda, corn starch.

Carbohydrate content (per 100 g): 75.3 g

Total sugar content (per 100 g): 54.1 g

Added sugar content (per 100 g), estimated according to step 3: 54.1 g

The added sugar content (AS_{100g}) of the target product is estimated by the formula:

$$AS_{100g} = \left(\frac{AS_{s100g}}{CHO_{s100g}} \right) \times CHO_{t100g}$$

where AS_{s100g} is the added sugar content per 100 g estimated for the similar food, CHO_{s100g} is the carbohydrate content per 100 g of the similar food, and CHO_{t100g} is the carbohydrate content of the target food.

$$AS_{100g} = (54.1/75.3) \times 77.1 \text{ g}$$

Added sugar content (per 100 g): **55.4 g**

Step 7: Assign an added sugar content of 0.5 g if the product contains 10 or more ingredients and added sugar ingredients are listed last (after salt and food additives)

Example 1

Food: Frozen fettucine Bolognese (ID 708)

Ingredients list: Bolognese sauce (water, beef, tomato paste, tomato extract, sour cream, tomatoes, onion, salt, corn starch, margarine, **sugar**, garlic, broth, basil, white pepper, flavour enhancer: monosodium glutamate, annatto powder, and natural bacon flavour), fettucine (durum wheat), parmesan, and mozzarella.

Total sugar content: not available

Added sugar content (per 100 g): **0.5 g**

Example 2

Food: Frozen four-cheese pizza (ID 1935)

Ingredients list: enriched wheat flour (bleached wheat flour, reduced iron, and folic acid), mozzarella, colony cheese, provolone, parmesan, black olives, tomatoes, onions, water, salt, **sugar**, yeast, and oregano.

Total sugar content: not available

Added sugar content (per 100 g): **0.5 g**

Step 8: Assign 25% of total carbohydrates as added sugars if the product has fewer than 10 ingredients or added sugar ingredients are listed before salt and food additives

Example 1

Food: Cassava bread (ID 12)

Ingredients list: wheat flour, cassava starch, **granulated sugar**, margarine, soybean oil, salt, and yeast.

Carbohydrate content (per 100 g): 75.3 g

Total sugar content (per 100 g): not available

The added sugar content (AS_{100g}) is estimated by the formula:

$$AS_{100g} = \frac{CHO_{100g}}{4}$$

where CHO_{100g} is the carbohydrate content per 100 g.

$$AS_{100g} = 75.3/4$$

Added sugar content (per 100 g): **18.8 g**

Example 2

Food: Sweet couscous, Brazilian regional food (ID 2233)

Ingredients: cassava flour, cornflour, **sugar**, cinnamon, and salt.

Carbohydrate content (per 100 g): 83.3 g

Total sugar content (per 100 g): not available

$$AS_{100g} = 83.3/4$$

Added sugar content (per 100 g): **20.8 g**

Supplementary File 2. Original systematic methodology to estimate the added sugar content of foods developed by Louie et al. (2015).

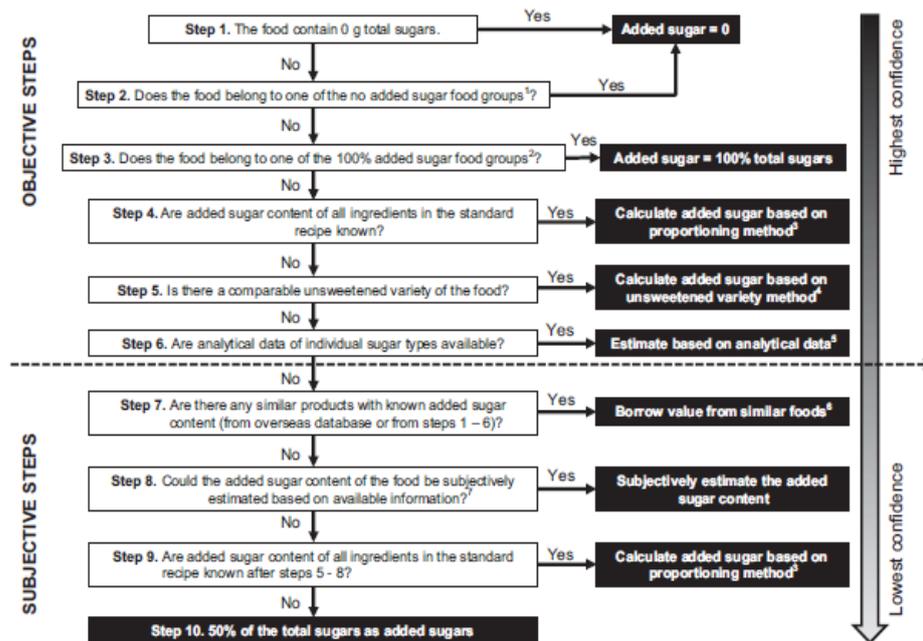


Figure 1. Decision algorithm. Black box indicates decision end points. ¹Include 100% fruit/vegetable juice and intensely sweetened juice/cordial base, non-sugar-sweetened milk, buttermilk, breast milk, non-sugar-sweetened dairy products (including intensely sweetened yoghurts), oats and porridge with no added sugars, fresh fruit, vegetables (including salads with no dressing), meat, seafood and tofu, fruits canned in juice or intensely sweetened liquid, dried fruits, eggs and egg products (except egg-based desserts), all spices and herbs, all oil and fats, all plain cereal grains, pastas, rice and flours, nuts (except sweetened varieties and nut bars), coconut (and products) and seeds, non-sweetened alcoholic beverages, legumes, non-sweetened coffees, mixed meat dishes with no sugary ingredients, plain bread (except gluten-free), English muffin, bagels, pizza bases and naan, plain pastry, intensely sweetened jam and beverage base. ²Include sugar and syrups, regular soft drinks, sport drinks, flavoured water and non-fruit-based energy drink, coffee and beverage base with no milk solids, dry or made up with water, breakfast cereals and cereal bars without fruits, chocolate or milk solids, processed meats, stock powder, savoury biscuits and sweet biscuits, cakes and buns, donut and batter-based products that do not contain fruits, chocolate or dairy products, all confectionery except fudge, crumbed/battered meat and seafood, soy beverages and yoghurt. ³Added sugar per 100 g (AS_{100g}) is given by the following formula: $AS_{100g} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \times AS_i}{(\sum_{i=1}^n W_i) \times (100\% + \%W)}$, where W_i is the weight of the i th ingredient in recipe, AS_i is the added sugar content per 100 g of the i th ingredient and $\%W$ is the percentage change in weight on cooking. ⁴Added sugar per 100 g (AS_{100g}) is given by the following formula: $AS_{100g} = \frac{100 \times (S_u - S_{total})}{S_u - 100}$, where S_u is the amount of sugar in the unsweetened variety of the food, and S_{total} is the final listed sugar content. ⁵If analytical data for lactose are available, and the ingredients do not include dried fruits or malted cereals, added sugar content was calculated as total sugars – lactose. If the food contains malted cereals and lactose data are available, added sugar content was calculated as total sugars – lactose – maltose. ⁶Values from foods with similar nutritional compositions and, where possible, within the same food group were borrowed. The proportion of total sugars as added sugar was calculated for the borrowed food. The added sugar value of the target food will then be estimated as total sugars \times proportion of sugars as added (calculated from the borrowed food). ⁷Information on the ingredients list was used to guide the decision. Foods were deemed to have no added sugar if the ingredients listed did not contain added sugar. If the ingredients contained added sugar, the proportion of sugary ingredient, for example, the percentage of sweetened raspberry in a raspberry-flavoured muesli bar, was used to inform the estimation. If information on proportion was not available, the order of appearance of sugary ingredients and common recipes were used to inform decisions. For non-packaged foods, estimation was based on common recipes.

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA COLETA DE DADOS DA PESQUISA ONLINE QUANTITATIVA (ETAPA 2, FASE 3).

Seção 1 – Introdução e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Bem-vind@!

Meu nome é Tailane Scapin, sou estudante de doutorado da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob orientação das Professora Rossana P. C. Proença e Ana C. Fernandes. Neste momento, realizo um estágio de doutorado sanduíche no The George Institute for Global Health (Austrália) sob supervisão dos professores Bruce Neal e Simone Pettigrew, com bolsa da CAPES. Você está sendo convidado a participar como voluntário desta pesquisa que está investigando a **opinião de consumidores sobre alimentos**.

A coleta de dados será feita por meio deste questionário *online* e o tempo médio para responder é de **10 minutos**.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UFSC (no. 3063750). Por meio deste link você tem acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) completo: <https://forms.gle/fuGruF7giCHWZcQ39>.

Clicando no botão "Eu aceito participar", que está abaixo, você concorda com termos da pesquisa, que sua participação é voluntária e que você tem 18 anos ou mais de idade.

Por favor, responda esta pesquisa utilizando um computador ou notebook. Algumas funções são pouco compatíveis com telefones celulares.

Agradecemos antecipadamente a sua participação!

Doutoranda: Tailane Scapin (tailane.ntr@gmail.com)
Orientadora: Professora Rossana Pacheco da Costa Proença (rossana.costa@ufsc.br)

Eu aceito participar

Eu não aceito participar

Seção 2 – Questões sociodemográficas e comportamentais

Q2 Quantos anos você tem?

Q3 Qual o seu sexo?

Masculino (1)

Feminino (2)

Q4 Você mora em qual região do Brasil?

▼ Norte (1) ... Sul (5)

Q5 Você é um estudante universitário atualmente (graduação ou pós graduação)?

Sim (1)

Não (2)

Q6 Qual a sua maior escolaridade completa?

Ensino fundamental (1)

Ensino médio (2)

Ensino superior (3)

Especialização (4)

Mestrado ou Doutorado (5)

Q7 Qual é o seu atual peso (kg)?

Q8 Qual é a sua altura (metros)?

Q9 Você possui alguma restrição alimentar?

Não (1)

Sim (2)

Q9a Qual a sua restrição alimentar?

Q10 O quanto você concorda com essas afirmações

	Discorda fortemente (1)	Discorda (2)	Discorda pouco (3)	Nem concorda nem discorda (4)	Concorda pouco (5)	Concorda (6)	Concorda fortemente (7)
Eu reflito muito sobre a minha saúde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu possuo um bom conhecimento sobre nutrição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q11 Com que frequência você compra esses alimentos?

	Nunca (1)	Às vezes (2)	Frequentemente (3)	Sempre (4)
Biscoito / Bolacha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Barra de cereal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iogurte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seção 3 – Tarefas da intervenção

Q12a3 Qual destes iogurtes você escolheria? Clique em cima de cada imagem para aumentar o seu tamanho (zoom).



Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	%DV
Energia	100 kcal	2,0
Carboidrato	22,0g	2,0
Proteína total	10,0g	—
— Açúcar de adição	1,0g	—
Proteína	4,4g	8,8
Gorduras totais	4,7g	9,4
— Gorduras saturadas	2,0g	4,0
— Gorduras trans	0g	—
Fibra	0g	0
Sódio	50,0mg	1,0

Lista de ingredientes: Leite integral esterilizado, açúcar, leite integral, especiarias, adoçante de melaço, óleo de sésame, amarelo de papoula, ácido ascórbico, ácido cítrico, conservante natural de origem vegetal, corante natural de origem vegetal, leite em pó integral, não pasteurizado, lactose, estabilizante, ácido cítrico, leite em pó, adoçante natural, adoçante de frutas de origem vegetal, estabilizante natural, adoçante de frutas de origem vegetal e fermento láctico.

Clique aqui para escolher este produto



Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	%DV
Energia	100 kcal	2,0
Carboidrato	22,0g	2,0
Proteína total	10,0g	—
— Açúcar de adição	1,0g	—
Proteína	4,4g	8,8
Gorduras totais	4,7g	9,4
— Gorduras saturadas	2,0g	4,0
— Gorduras trans	0g	—
Fibra	0g	0
Sódio	50,0mg	1,0

Lista de ingredientes: Leite integral esterilizado, açúcar, leite integral, especiarias, adoçante de melaço, óleo de sésame, amarelo de papoula, ácido ascórbico, ácido cítrico, conservante natural de origem vegetal, corante natural de origem vegetal, leite em pó integral, não pasteurizado, lactose, estabilizante, ácido cítrico, leite em pó, adoçante natural, adoçante de frutas de origem vegetal, estabilizante natural, adoçante de frutas de origem vegetal e fermento láctico.

Clique aqui para escolher este produto



Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	%DV
Energia	80 kcal	1,6
Carboidrato	9,0g	0,9
Proteína total	9,0g	—
— Açúcar de adição	0,0g	—
Proteína	4,0g	8,0
Gorduras totais	1,0g	2,0
— Gorduras saturadas	1,0g	2,0
— Gorduras trans	0g	—
Fibra	0g	0
Sódio	50,0mg	1,0

Lista de ingredientes: Leite integral esterilizado, leite integral, especiarias, adoçante de melaço, óleo de sésame, amarelo de papoula, ácido ascórbico, ácido cítrico, conservante natural de origem vegetal, corante natural de origem vegetal, leite em pó integral, não pasteurizado, lactose, estabilizante, ácido cítrico, leite em pó, adoçante natural, adoçante de frutas de origem vegetal, estabilizante natural, adoçante de frutas de origem vegetal e fermento láctico.

Clique aqui para escolher este produto

Nenhuma destas opções

Q12.2a Dentre os motivos listados abaixo, qual deles mais influenciou sua escolha dos produtos nas perguntas anteriores?

	Preferência pela marca	Sabor	Características nutricionais	Não se aplica
Biscoito / Bolacha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Barra de cereais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iogurte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q13 Por favor, preste atenção novamente! Agora você vai avaliar o conteúdo de AÇÚCARES desses alimentos...

Q13a1 Qual destes biscoitos / bolacha tem a MAIOR quantidade de açúcar? Clique em cima de cada imagem para aumentar o seu tamanho (zoom).

- Clique aqui para escolher este produto (foto)
 - Clique aqui para escolher este produto (foto)
 - Clique aqui para escolher este produto (foto)
-

Q13a2 Qual destas barras de cereais tem a MAIOR quantidade de açúcar? Clique em cima de cada imagem para aumentar o seu tamanho (zoom).

- Clique aqui para escolher este produto (foto)
 - Clique aqui para escolher este produto (foto)
 - Clique aqui para escolher este produto (foto)
-

Q13a3 Qual destes iogurtes tem a MAIOR quantidade de açúcar? Clique em cima de cada imagem para aumentar o seu tamanho (zoom).

- Clique aqui para escolher este produto (foto)
- Clique aqui para escolher este produto (foto)
- Clique aqui para escolher este produto (foto)

Seção 4 – Questões gerais sobre rotulagem de alimentos

Q14a Você notou a informação abaixo nos rótulos dos produtos apresentados nas perguntas anteriores? (foto formato)

Sim (1)

Não (2)

Q15a O quanto você concorda ou discorda dessas afirmações sobre o formato de rótulo acima

	Discorda fortemente (1)	Discorda (2)	Discorda pouco (3)	Nem concorda nem discorda (4)	Concorda pouco (5)	Concorda (6)	Concorda fortemente (7)
Este formato influenciou minhas escolhas nesta pesquisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Este formato facilitou a identificação da quantidade de açúcar nos alimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q16a Com que frequência você utiliza as informações nutricionais e a lista de ingredientes dos rótulos para escolher alimentos e bebidas no seu **dia-a-dia**?

Nunca (1)

Raramente (2)

Às vezes (3)

Quase sempre (4)

Sempre (5)

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) está propondo mudanças na rotulagem de alimentos no Brasil. O formato apresentado abaixo é uma das propostas da ANVISA. Ele inclui a informação de açúcares totais e açúcares de adição na tabela de informação nutricional.

Considerando este formato (foto), responda a questão a seguir.

Q17b Você seria a favor ou contra uma regulamentação do governo para incluir este tipo de informação nos rótulos dos alimentos industrializados?

- Contra (1)
- Neutro (2)
- A favor (3)
- Não sei (4)

Q18a Por favor, sinta-se à vontade para inserir a sua opinião sobre a temática de rotulagem de alimentos

APÊNDICE H – NOTA À IMPRENSA

FORMATOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS AÇÚCARES NA ROTULAGEM DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS: ESTUDO MULTIMÉTODOS DO CONTEXTO BRASILEIRO

Este estudo foi realizado no Programa de Pós-Graduação em Nutrição (PPGN) no âmbito do Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). É resultado da tese de doutorado defendida pela nutricionista Tailane Scapin, em maio de 2021, sob orientação da professora Rossana Pacheco da Costa Proença e coorientação da professora Ana Carolina Fernandes. O estudo ainda foi orientado pelos professores Bruce Neal e Simone Pettigrew do *The George Institute for Global Health*, associado à *University of New South Wales* em Sidney, Austrália, onde a Tailane realizou estágio de doutorado sanduíche entre setembro de 2019 e março de 2021. O estudo foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio da concessão de bolsas de doutorado à aluna (CAPES Demanda Social e Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior). Foi também apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio de concessão de Bolsa de Produtividade em Pesquisa para a professora orientadora.

A pesquisa teve como objetivo avaliar as informações sobre os açúcares na rotulagem de alimentos industrializados comercializados no Brasil e investigar formatos de rotulagem que sejam compreensíveis e auxiliem consumidores brasileiros nas suas escolhas alimentares. Devido aos efeitos adversos à saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda limitar o consumo de açúcares para menos de 10% das calorias diárias – o que representa 50g para uma dieta padrão de 2.000 kcal. Os açúcares são frequentemente adicionados em alimentos industrializados, tornando esses alimentos uma das principais fontes de consumo de população mundial. No Brasil, a legislação de rotulagem de alimentos em vigor não prevê a declaração quantitativa dos açúcares na informação nutricional dos rótulos, sendo a lista de ingredientes a única forma de identificação da adição de açúcares nos alimentos industrializados. Contudo, os fabricantes de alimentos utilizam diferentes tipos de açúcares em seus produtos, o que dificulta a identificação desses componentes. Neste estudo, quatro etapas foram realizadas investigando questões relacionadas aos açúcares e à rotulagem de alimentos.

Na primeira etapa, por meio do desenvolvimento de um método, foi possível quantificar o conteúdo de açúcares adicionados em 4.805 alimentos disponíveis para a venda no maior supermercado de Florianópolis. Os resultados demonstraram o vasto uso de açúcares nesses produtos. A segunda etapa envolveu uma revisão de literatura (revisão sistemática com metanálise) para identificar quais formatos de rotulagem de açúcares eram mais facilmente entendidos pelos consumidores e, também, estimularam a escolha de alimentos com menos açúcares. Foi possível constatar que os consumidores têm mais facilidade em entender as informações de açúcares e de escolher alimentos com menor teor de açúcares quando formatos de rotulagem mais interpretativos eram utilizados. Por exemplo, formatos com símbolo de alertas e indicação de “alto em açúcar” foram mais eficazes. A terceira etapa envolveu a realização de grupos de discussão (grupos focais) com estudantes universitários residentes na Grande Florianópolis – SC para buscar as percepções desse público sobre açúcares e rotulagem de alimentos. Os resultados demonstraram desconhecimento dos participantes sobre os tipos de açúcares, os efeitos à saúde, as recomendações de quanto consumir por dia, bem como discutiram que o atual formato de rotulagem de alimentos no Brasil não é considerado útil para auxiliar nas escolhas alimentares quando o assunto é açúcar. Os participantes também sugeriram como eles gostariam que os rótulos apresentassem as informações sobre os açúcares. A última etapa envolveu uma pesquisa online com 1.277 consumidores adultos de diferentes regiões do Brasil. Os participantes viram diferentes formatos de rotulagem de açúcares e responderam a questões. Os resultados demonstraram que os participantes conseguiram, corretamente, identificar produtos com mais ou menos açúcar quando o conteúdo de açúcar era declarado na tabela de informação nutricional. Além disso, participantes que viram símbolos de alertas (como o já mencionado, “alto em açúcar”) escolheram produtos com menos açúcar em uma tarefa de escolha de alimentos.

Com base nesses resultados, o estudo evidencia a vasta adição de açúcares em alimentos industrializados comercializados no Brasil, o que pode contribuir com o excesso no consumo desses açúcares para além do recomendado pela OMS. Além disso, ficou evidente a relevância na declaração do conteúdo de açúcares nos rótulos de alimentos embalado, bem como a interpretação dessa informação para que os consumidores – tal como um símbolo indicando se o conteúdo de açúcar é alto. Isso pode estimular escolhas de alimentos com menor conteúdo de açúcares.

Contatos: Tailane Scapin (tailane.ntr@gmail.com), Ana Carolina Fernandes (anacarolinafernandes@gmail.com), Rossana Pacheco da Costa Proença (rossana.costa@ufsc.br).

APÊNDICE I – MATERIAL SUPLEMENTAR DO ARTIGO 2

Table S1 PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) Statement.

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	1
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	1-2
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	2-3
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	3
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	4
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	4-5 and Table 1
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	5
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	5 and Suppl. Table S2
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	5-6
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	6
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	Table 1
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	7-8
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	6-7

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.	6-7
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	6-7
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	7
RESULTS			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	8 and Figure 1
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	9-10 and Suppl. Table S3
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	9 and Figure 2
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	Suppl. Table S3, Figures 3-5
Synthesis of results	21	Present the main results of the review. If meta-analyses are done, include for each, confidence intervals and measures of consistency	10-13 and Figures 3-5
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	Figures 3-5
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	14 and Suppl. Figures S1-S5
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	13-18
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	18-19
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	20
FUNDING			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	20

Table S2 Search strategy used in Scopus to identify articles evaluating the influence of sugar label formats on consumers' food choices and understanding of sugar information

Search terms and operators
(sugar*)
AND
TITLE-ABS-KEY ("food label*" OR "food information" OR "nutri* label*" OR "nutri* information" OR "nutri* panel" OR "nutri* profil*" OR "sugar label*" OR "list of ingredient*" OR "ingredient list" OR "nutri* fact" OR "nutri* claim" OR "food claim" OR "health* claim" OR "nutri* alert" OR "front-of-pack*" OR "traffic light label*" OR "traffic-light nutri* label*")
AND
TITLE-ABS-KEY (choice* OR influenc* OR prefer* OR select* OR purchas* OR deci* OR inclin* OR choos* OR impact* OR effect* OR efficac* OR use OR using OR shop* OR buy* OR sale* OR vend* OR sell* OR pick* OR knowledge* OR understand*)

Table S3 Characteristics of the studies included (n = 23), presented by outcome and chronological order.

Reference and study location	Design and setting	Sample characteristics [†]	Foods	Sugar label formats tested (combined)	Main results	Quality rating*
Outcome: Understanding						
Roberto et al. (2012a) ^{S1}	Randomized controlled trial	N = 703 Sex: 52.6% female Mean age: 46 ± 16.51 years	12 foods and beverages from 6 food categories	(i) Control: no-label condition	Participants on the traffic light labels arm (ii) were more likely to correctly identify sugar amounts compared to the control group (i). There was no difference for facts up front arm (iii).	Moderate
USA	Controlled setting (online survey)	Education: 46.9% with complete high school		(ii) TLL + 'high/med/low' text (iii) Facts up front (similar to the GDA)		
Roberto et al. (2012b) ^{S2}	Randomized controlled trial	N = 480 Sex: 64% female Mean age: 36 ± 13 years	30 food products from 8 categories	(i) Control: no-label condition	Participants on the traffic light labels arm (ii) were more likely to correctly identify sugar amounts compared to the control arm (i).	Weak
USA	Controlled setting (online survey)	Education: 33% with college degree		(ii) TLL + 'high/med/low' text		
Vanderlee et al. (2015) ^{S3}	Randomized controlled trial	N = 2,008 Sex: 50.1% female Age range: 16–24 years (50% 16–18 years)	Food labels only without association with a specific food	(i) Control: standard NFP (total sugar)	Participants on the NFP + %DV (ii) were more likely to correctly identify sugar amounts compared to the control group (i). There was no difference for NFP + teaspoons without %DV (iii).	Moderate
Canada	Controlled setting (online survey)	Education: not reported		(ii) NFP with total sugar + %DV (iii) NFP with teaspoons of total sugar per serving without %DV		

Khandpur et al. (2017) ^{S4}	Randomized controlled trial	N = 1,509 Sex: 59.2% female Mean age: 36.4 ± 12.3 years Education: 90% at least some college	10 food products from 5 categories	(i) Control: no-label condition (ii) NFP with total sugars or total and added sugar (iii) NFP with total sugars or total and added sugar + 'high in sugar' text	Participants on alternatives NFP arms (ii and iii) were more likely to correctly identify sugar amounts compared to the control arm (i).	Strong
USA	Controlled setting (online survey)					
Goodman et al. (2018) ^{S5}	Randomized controlled trial	N = 11,617 Sex: 52.9% female Age range: 18–64 years (33% between 25 and 30 years) Education: 49.5% with high qualification	Cereals	(i) Control: no-label condition (ii) Warning signs (circle, magnifying glass, and triangle) for sugar content (iii) Same (ii) + 'high in sugar' text	Participants were more likely to correctly identify the sugar level in a product when the 'high in sugar' text was available (iii). There was no difference for only warning signs (ii).	Weak
Australia Canada United Kingdom USA	Controlled setting (online survey)					
Findling et al. (2018) ^{S6}	Randomized controlled trial	N = 1,247 Sex: 54% female Mean age: 43.4 ± 15.9 years Education: 40% high school	25 foods from 5 categories	(i) Control: no-label condition (ii) TLL + 'high/med/low' text (iii) Facts up front (similar to GDA)	Participants on TLL arm (ii) were more likely to correctly identify the sugar level in a product compared to control arm (i). There was no difference for Facts up front arm (iii).	Moderate
USA	Controlled setting (online survey)					
Khandpur et al. (2020) ^{S7}	Randomized controlled trial	N = 1,156 Sex: 52.6% female Mean age: 37.2±12.2 Education: 69.8% high school education or some college	4 foods	(i) Control: standard NFP (total sugar) (ii) (ii) NFP with total sugars or total and added sugar	Participants on alternatives NFP arm (ii) were more likely to correctly identify sugar amounts compared to the control arm (i).	Strong
USA	Controlled setting (online survey)					

Outcome: Food choices

Borgemeier & Westenhoesfer (2009) ^{S8}	Randomized controlled trial Controlled setting (paper-based survey)	N = 420 Sex: 53.6 % female Mean age: 36 ± 14 years Education: 56.9% higher education or university degree	28 food pairs from 7 different categories	(i) Control: no-label condition (ii) TLL + 'high/med/low' text (iii) GDA	There was no difference across intervention arms.	Weak
Ducrot et al. (2016) ^{S9}	Randomized controlled trial Controlled setting (mock supermarket)	N = 11,981 Sex: 81.2% female Age: 40.3% between 30 and 49 years Education: 39.7% university graduate	269 foods and beverages from 4 categories	(i) Control: no-label condition (ii) GDA (iii) TLL	There was no difference across intervention arms.	Weak
Roberto et al. (2016) ^{S10}	Randomized controlled trial Controlled setting (online survey)	N = 2,381 Sex: 70.4% female Mean age: 36.2±0.3[SE] Education: some college/college degree most prevalent	20 popular sugar and non-sugar beverages	(i) Control: standard NFP (total sugar) (ii) Health warning message: 'SAFETY WARNING: drinking beverages with added sugar(s) contributes to obesity, diabetes, and tooth decay' (iii) Warning sign (Chilean black stop sign with 'high in sugar' text)	Compared to the control (i), participants selecting a lower proportion of sugar-sweetened beverages on the intervention arm (ii).	Strong
Machín et al. (2017) ^{S11}	Randomized controlled trial Controlled setting (mock supermarket)	N = 437 Sex: 75% female Age range: 18–51 years (36% between 26 and 35 years) Education: 55% with secondary school	232 foods and beverages from 17 categories	(i) Control: no-label condition (ii) TLL + 'high/med/low' text (iii) Warning sign (Chilean black stop sign with 'high in sugar' text)	There was no difference across intervention arms.	Moderate
Mhurchu et al. (2017) ^{S12}	Randomized controlled trial	N = 1,357 Sex: 89% female Mean age: 33 ± 9 years	Foods and beverages from different	(i) Control: standard NFP (total sugar)	There was no difference across intervention arms.	Moderate

New Zealand	Real-world setting	Education: 65% university or tertiary degree	categories sold in local supermarkets	(ii) TLL (iii) Health star rating system (with total sugar in grams)		
Neal et al. (2017) ^{S13}	Randomized controlled trial	N = 1,578 Sex: 83.8% female Mean age: 37.9 ± 11.2 years	Foods and beverages from different categories sold in local supermarkets	(i) Control: standard NFP (total sugar) (ii) TLL (iii) GDA (iv) Health star rating system (with total sugar in grams)	Participants on TLL arm (ii) selected food with less sugar than control arm (i). There was no difference across other intervention arms (iii and iv).	Strong
Australia	Real-world setting	Education: 77.5% tertiary or post-graduate education				
Ares et al. (2018) ^{S14}	Quasi-experiment, before/after design	N = 395 Sex: 72% female Mean age: 35.6±14.3 years Education: 51% secondary education	32 products from 8 food categories	(i) Control: standard NFP (no total sugar) (ii) Warning sign (Chilean black stop sign with 'high in sugar' text)	Participants selected less foods 'high in sugar' after the see the warning sign (ii)	Weak
Uruguay	Controlled setting (paper-based survey)					
Acton & Hammond (2018) ^{S15}	Randomized controlled trial	N = 675 Sex: 53.9% female Age range: 16–46 years (41% between 19 and 24 years)	20 sugary and non-sugary beverages from 8 categories	(i) Control: standard NFP (total sugar) (ii) Warning sign (red sign with 'high in sugar' text) (iii) Health warning message: 'WARNING: drinking beverages with added sugar(s) contributes to obesity, diabetes, and tooth decay'	There was no difference across intervention arms.	Moderate
Canada	Controlled setting (online survey)	Education: not reported				

Billich et al. (2018) ^{S16}	Randomized controlled trial	N = 994 Sex: 50% female	15 sugary beverages and non-sugary beverages	(i) Control: no-label condition (ii) Health warning message: ‘WARNING: drinking drinks with added sugar contributes to obesity, type 2 diabetes and tooth decay’ (iii) Graphical depiction of sugar content in teaspoons	Participants on both intervention arms (ii and iii) selected lower proportion of sugary beverages compared to the control arm (i).	Moderate
Australia	Controlled setting (online survey)	Age range: 18–35 years (57% between 26 and 35 years) Education: not reported				
Machín et al. (2018) ^{S17}	Randomized controlled trial	N = 1,182 Sex: 91% female Age range: 18–50 years (36% between 36 and 50 years) Education: 32% secondary education	232 foods and beverages from 17 categories	(i) Control: no-label condition (ii) TLL + ‘high/med/low’ text (iii) Warning sign (Chilean black stop sign with ‘high in sugar’ text)	Participants on TLL arm (ii) or on warning sign arm (iii) selected foods with lower amounts of sugar compared to control arm (i).	Moderate
Uruguay	Controlled setting (mock supermarket)					
Mantzari et al (2018) ^{S18}	Randomized controlled trial	N = 2,002 Sex: 52% male Mean age: 43.9±8.7 Education: 67.4% higher level	18 sugary beverages and non-sugary beverages	(i) Control: no-label condition (ii) Health warning message: an image of rotting teeth alongside the text “Excess sugar intake causes dental decay” (iii) Graphical depiction of sugar content in teaspoons	Participants selecting a lower proportion of sugar-sweetened beverages on both intervention arms (ii and iii) compared to control arm (i).	Moderate
United Kingdom	Controlled setting (online survey)					
Ang, Agrawal and Finkelstein (2019) ^{S19}	Randomized controlled trial	N = 512 Sex: 46.7% female Mean age: 38.1 ±11.5 years Education: not reported	1,800 foods and beverages from different categories	(i) Control: no-label condition (ii) Warning sign (Chilean black stop sign with ‘high in sugar’ text) (iii) Health warning message: ‘HEALTH WARNING: consuming products with added sugar(s) contributes to obesity, diabetes, and tooth decay’	Participants on health warning label (iii) a lower proportion of ‘high in sugar’ foods compared to control arm (i). There was no difference for warning sign arm (ii).	Moderate
Singapore	Controlled setting (mock supermarket)					

Finkelstein et al. (2019) ^{S20}	Quasi-experiment, randomized crossover trial	N = 154 Sex: 68.8% female Mean age: 34.4±6.8 Education: 67% university education or above	4,000 food and beverages commonly purchased in Singapore	(i) Control: standard NFP (total sugar) (ii) TLL	There was no difference across intervention arms.	Moderate
Singapore	Controlled setting (mock supermarket)					
Machín et al. (2019) ^{S21}	Randomized controlled trial	N = 199 Sex: 66.6% female Age range: 18–60 years (38% between 18 and 35 years) Education: 68% university degree	15 products from 6 categories	(i) Control: standard NFP (no total sugar) (ii) Warning sign (Chilean black stop sign with ‘high in sugar’ text)	Participants on warning sign arm (ii) selected foods with less sugar than control arm (i).	Weak
Uruguay	Controlled setting (mock supermarket)					
Grummon et al. (2019) ^{S22}	Randomized controlled trial	N = 400 Sex: 58% female Mean age: 29.0±10.3 Education: 25% college or less	Popular US sugar-sweetened beverages in 7 categories	(i) Control: standard NFP (total sugar), barcode image on front-of-packaged (ii) Health warning message: ‘WARNING: Beverages with added sugar contribute to tooth decay, diabetes, and obesity’	Participants on the health warning message arm (ii) selected foods with less sugar than control arm (i).	Moderate
USA	Controlled setting (mock supermarket)					
Mantzari et al. (2020) ^{S23}	Randomized controlled trial	N = 401 Sex: 55.8% female Mean age: 40.0±13.9 Education: 52.3% lower education	6 sugary beverages and non-sugary beverages	(i) Control: no-label condition (ii) Health warning message: an image of rotting teeth alongside the text “Excess sugar intake causes dental decay”	There was no difference across intervention arms.	Weak
United Kingdom	Controlled setting (mock supermarket)					

[‡] Sample size and characteristics used in our analysis can be different than the total study data presented here due to exclusion of some intervention groups that did not meet the inclusion criterion. * Strong, no weak ratings; moderate, maximum of one weak rating; weak, two or more weak ratings. *Abbreviations:* TLL, traffic light label; GDA, guideline daily amount; NFP, nutrition facts panel; DV, daily value; USA, United States of America.

Supplementary References

- S1. Roberto CA, Bragg MA, Schwartz MB, et al. Facts up front versus traffic light food labels: A randomized controlled trial. *Am J Prev Med.* 2012;43(2):134-141.
- S2. Roberto CA, Bragg MA, Seamans MJ, Mechulan RL, Novak N, Brownell KD. Evaluation of consumer understanding of different front-of-package nutrition labels, 2010-2011. *Prev Chronic Dis.* 2012;9(9).
- S3. Vanderlee L, White CM, Bordes I, Hobin EP, Hammond D. The efficacy of sugar labeling formats: Implications for labeling policy. *Obesity.* 2015;23(12):2406-2413.
- S4. Khandpur N, Graham DJ, Roberto CA. Simplifying mental math: Changing how added sugars are displayed on the nutrition facts label can improve consumer understanding. *Appetite.* 2017;114:38-46.
- S5. Goodman S, Vanderlee L, Acton R, Mahamad S, Hammond D. The impact of front-of-package label design on consumer understanding of nutrient amounts. *Nutrients.* 2018;10(11):1624.
- S6. Findling MTG, Werth PM, Musicus AA, et al. Comparing five front-of-pack nutrition labels' influence on consumers' perceptions and purchase intentions. *Prev Med.* 2018;106:114-121.
- S7. Khandpur N, Rimm EB, Moran AJ. The Influence of the New US Nutrition Facts Label on Consumer Perceptions and Understanding of Added Sugars: A Randomized Controlled Experiment. *J Acad Nutr Diet.* 2020;120(2):197-209.
- S8. Borgmeier I, Westenhoefer J. Impact of different food label formats on healthiness evaluation and food choice of consumers: a randomized-controlled study. *BMC Public Health.* 2009;9:184-184.
- S9. Ducrot P, Julia C, Mejean C, et al. Impact of different front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized controlled trial. *Am J Prev Med.* 2016;50(5):627-636.
- S10. Roberto CA, Wong D, Musicus A, Hammond D. The Influence of Sugar-Sweetened Beverage Health Warning Labels on Parents' Choices. *Pediatrics.* 2016;137(2):e20153185.
- S11. Machín L, Arrua A, Giménez A, Curutchet MR, Martínez J, Ares G. Can nutritional information modify purchase of ultra-processed products? Results from a simulated online shopping experiment. *Public Health Nutr.* 2017;21(1):49-57.
- S12. Mhurchu CN, Volkova E, Jiang Y, et al. Effects of interpretive nutrition labels on consumer food purchases: The Starlight randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2017;105(3):695-704.
- S13. Neal B, Crino M, Dunford E, et al. Effects of different types of front-of-pack labelling information on the healthiness of food purchases: a randomised controlled trial. *Nutrients.* 2017;9(12):1284.
- S14. Ares G, Aschemann-Witzel J, Curutchet MR, et al. Nutritional warnings and product substitution or abandonment: Policy implications derived from a repeated purchase simulation. *Food Qual Pref.* 2018;65:40-48.
- S15. Acton RB, Hammond D. The impact of price and nutrition labelling on sugary drink purchases: Results from an experimental marketplace study. *Appetite.* 2018;121:129-137.
- S16. Billich N, Blake MR, Backholer K, Cobcroft M, Li V, Peeters A. The effect of sugar-sweetened beverage front-of-pack labels on drink selection, health knowledge and awareness: An online randomised controlled trial. *Appetite.* 2018;128:233-241.
- S17. Machín L, Aschemann-Witzel J, Curutchet MR, Giménez A, Ares G. Does front-of-pack nutrition information improve consumer ability to make healthful choices?

- Performance of warnings and the traffic light system in a simulated shopping experiment. *Appetite*. 2018;121:55-62.
- S18. Mantzari E, Vasiljevic M, Turney I, Pilling M, Marteau T. Impact of warning labels on sugar-sweetened beverages on parental selection: An online experimental study. *Prev Med Rep*. 2018;12:259-267.
- S19. Ang FJL, Agrawal S, Finkelstein EA. Pilot randomized controlled trial testing the influence of front-of-pack sugar warning labels on food demand. *BMC Public Health*. 2019;19(1):164.
- S20. Finkelstein EA, Ang FJL, Doble B, Wong WHM, van Dam RM. A Randomized Controlled Trial Evaluating the Relative Effectiveness of the Multiple Traffic Light and Nutri-Score Front of Package Nutrition Labels. *Nutrients*. 2019;11(9).
- S21. Machín L, Curutchet MR, Giménez A, Aschemann-Witzel J, Ares G. Do nutritional warnings do their work? Results from a choice experiment involving snack products. *Food Qual Prefer*. 2019;77:159-165.
- S22. Grummon AH, Taillie LS, Golden SD, Hall MG, Ranney LM, Brewer NT. Sugar-Sweetened Beverage Health Warnings and Purchases: A Randomized Controlled Trial. *Am J Prev Med*. 2019;57(5):601-610.
- S23. Mantzari E, Pechey R, Codling S, Sexton O, Hollands GJ, Marteau TM. The impact of 'on-pack' pictorial health warning labels and calorie information labels on drink choice: A laboratory experiment. *Appetite*. 2020;145:104484.

APÊNDICE J – MATERIAL SUPLEMENTAR DO ARTIGO 3

Figure S1. Stimuli used in each study group on the online survey (continue).

Control group (a)	Biscuit	Cereal bar	Yogurt																																																																																							
High-in-sugar	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 30g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 3 unidades</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>135 kcal</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>20,4 g</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,3 g</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,8 g</td> <td>9,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,7 g</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,3 g</td> <td>5,3</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>43,8 mg</td> <td>9,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: cereais [farinha de trigo enriquecida com ferro, ácido fólico e vitaminas B1, B2 e B1; cereais integrais [arroz integral, milho integral, aveia em flocos, farinha de cevada e farinha de centeio], farinha de trigo refinada, amido de milho, açúcar invertido, carbonato de cálcio, sal, leite em pó desnatado, vitaminas: vitamina D e vitamina E, fermentos químicos: bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônio, e ácidos monoclóricos, aromatizantes e emulsificantes: lecitina de soja e estereos de ácido adípico tartárico e mono e diglicérides.</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades		Qnt. por porção	%DV	Energia	135 kcal	6,8	Carboidratos	20,4 g	6,8	Proteínas	2,3 g	3,0	Gorduras totais	4,8 g	9,7	Gorduras saturadas	0,7 g	1,3	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	1,3 g	5,3	Sódio	43,8 mg	9,7	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 25g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 barra</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>99 kcal</td> <td>4,9</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>19,0 g</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>1,2 g</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>2,3 g</td> <td>4,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,2 g</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,0 g</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>23,0 mg</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Cereais [fluido de arroz, milho e trigo, aveia], óleo, cobertura sabor chocolate [açúcar, gordura vegetal hidrogenada, soro de leite em pó, cacau em pó, leite em pó desnatado, goma de cacau, emulsificantes: lecitina de soja e óleo de ácido ricínico e aveia], açúcar, pó de morango, morango desidratado, gordura de palma, malto-dextrina, extrato de baunilha, estabilizante: goma arábica, corantes naturais urucum e carmin e azeite.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra		Qnt. por porção	%DV	Energia	99 kcal	4,9	Carboidratos	19,0 g	6,0	Proteínas	1,2 g	1,6	Gorduras totais	2,3 g	4,2	Gorduras saturadas	1,2 g	2,7	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	1,0 g	4,0	Sódio	23,0 mg	1,0	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 100g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 unidade</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>160 kcal</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>31,0 g</td> <td>10,3</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>3,9 g</td> <td>7,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>3,3 g</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,8 g</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0 g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>63,0 mg</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite reconstruído integral e/ou leite pasteurizado integral, calda de morango [açúcar, açúcar, morango, espessante: goma alfarroba e goma xantana, aromatizantes, ácido ascórbico], morango, conservador: sorbitol de potássio e corante natural carmin, xarope de açúcar, preparado de morango [açúcar, água, polpa de morango, aromatizante, corante natural carmin, ácido ascórbico], conservador: sorbitol de potássio e espessante goma xantana, proteína concentrada de leite, soro de leite em pó e fermento láctico.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade		Qnt. por porção	%DV	Energia	160 kcal	8,5	Carboidratos	31,0 g	10,3	Proteínas	3,9 g	7,7	Gorduras totais	3,3 g	6,0	Gorduras saturadas	1,8 g	8,2	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	0 g	0	Sódio	63,0 mg	2,6
Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	135 kcal	6,8																																																																																								
Carboidratos	20,4 g	6,8																																																																																								
Proteínas	2,3 g	3,0																																																																																								
Gorduras totais	4,8 g	9,7																																																																																								
Gorduras saturadas	0,7 g	1,3																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	1,3 g	5,3																																																																																								
Sódio	43,8 mg	9,7																																																																																								
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	99 kcal	4,9																																																																																								
Carboidratos	19,0 g	6,0																																																																																								
Proteínas	1,2 g	1,6																																																																																								
Gorduras totais	2,3 g	4,2																																																																																								
Gorduras saturadas	1,2 g	2,7																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	1,0 g	4,0																																																																																								
Sódio	23,0 mg	1,0																																																																																								
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	160 kcal	8,5																																																																																								
Carboidratos	31,0 g	10,3																																																																																								
Proteínas	3,9 g	7,7																																																																																								
Gorduras totais	3,3 g	6,0																																																																																								
Gorduras saturadas	1,8 g	8,2																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	0 g	0																																																																																								
Sódio	63,0 mg	2,6																																																																																								
High-in-sugar	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 30g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 6 unidades</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>127 kcal</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>19,0 g</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,6 g</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,6 g</td> <td>8,4</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,6 g</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,7 g</td> <td>10,8</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>98,0 mg</td> <td>4,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: cereais integrais [farinha de trigo, aveia em flocos, quinoa e farinha de centeio integral], açúcar, óleo vegetal, amido, fibra de trigo, açúcar invertido, leite em pó integral, soro de leite, sal, fermentos químicos [bicarbonato de amônio, bicarbonato de sódio, ácido tartárico, monossulfato de cálcio], emulsificantes: emulsificante [lecitina de soja] e antioxidação [TBHQ].</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades		Qnt. por porção	%DV	Energia	127 kcal	6,4	Carboidratos	19,0 g	6,3	Proteínas	2,6 g	3,3	Gorduras totais	4,6 g	8,4	Gorduras saturadas	0,6 g	2,7	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	2,7 g	10,8	Sódio	98,0 mg	4,1	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 25g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 barra</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>115,0 kcal</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>9,2 g</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>3,9 g</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>7,0 g</td> <td>12,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,0 g</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,9 g</td> <td>11,7</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>54,2 mg</td> <td>2,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Amendoim, cranberry, castanha de caju, amêndoas, açúcar, xarope de glúten, óleo vegetal, sal, estabilizante: polidextrina, emulsante: goma arábica, emulsificante: lecitina de soja, umectante: glicerina vegetal, antioxidante natural: Vitamina E (tocofenol) e antioxidante: ácido cítrico.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra		Qnt. por porção	%DV	Energia	115,0 kcal	5,8	Carboidratos	9,2 g	3,1	Proteínas	3,9 g	5,2	Gorduras totais	7,0 g	12,7	Gorduras saturadas	1,0 g	4,5	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	2,9 g	11,7	Sódio	54,2 mg	2,3	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 100g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 unidade</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>110 kcal</td> <td>5,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>22,5 g</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4,4 g</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,2 g</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>2,7 g</td> <td>12,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0 g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>61,5 mg</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstruído, preparado de morango [açúcar de açúcar, morango em pedacinhos, água, amido modificado, aroma natural de morango, conservante: sorbitol de potássio e corante natural carmin], leite em pó integral, mix para produtos lácteos [concentrado protéico de leite em pó, amido modificado, espessante: pectina e concentrado protéico de soro de leite em pó], amido modificado, espessante: pectina e estabilizante goma guar e fermentos lácteos.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade		Qnt. por porção	%DV	Energia	110 kcal	5,5	Carboidratos	22,5 g	7,5	Proteínas	4,4 g	5,8	Gorduras totais	4,2 g	8,5	Gorduras saturadas	2,7 g	12,3	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	0 g	0	Sódio	61,5 mg	2,6
Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	127 kcal	6,4																																																																																								
Carboidratos	19,0 g	6,3																																																																																								
Proteínas	2,6 g	3,3																																																																																								
Gorduras totais	4,6 g	8,4																																																																																								
Gorduras saturadas	0,6 g	2,7																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	2,7 g	10,8																																																																																								
Sódio	98,0 mg	4,1																																																																																								
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	115,0 kcal	5,8																																																																																								
Carboidratos	9,2 g	3,1																																																																																								
Proteínas	3,9 g	5,2																																																																																								
Gorduras totais	7,0 g	12,7																																																																																								
Gorduras saturadas	1,0 g	4,5																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	2,9 g	11,7																																																																																								
Sódio	54,2 mg	2,3																																																																																								
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	110 kcal	5,5																																																																																								
Carboidratos	22,5 g	7,5																																																																																								
Proteínas	4,4 g	5,8																																																																																								
Gorduras totais	4,2 g	8,5																																																																																								
Gorduras saturadas	2,7 g	12,3																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	0 g	0																																																																																								
Sódio	61,5 mg	2,6																																																																																								
Low-in-sugar	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 30g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 6 unidades</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>137 kcal</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>29,0 g</td> <td>9,7</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,3 g</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,3 g</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,9 g</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,3 g</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>40,2 mg</td> <td>1,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Farinha de trigo integral, farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, açúcar mascavo, melado de cana, óleo vegetal de milho e nozes e óleo de algodão, castanha-do-pará, amido, malto-dextrina, estabilizante natural maltitol, fermentos lácteos: monossulfato de cálcio e bicarbonato de amônio, emulsificante natural: lecitina de soja e azeite.</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades		Qnt. por porção	%DV	Energia	137 kcal	6,4	Carboidratos	29,0 g	9,7	Proteínas	2,3 g	3,3	Gorduras totais	4,3 g	7,5	Gorduras saturadas	0,9 g	4,1	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	2,3 g	10,0	Sódio	40,2 mg	1,7	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 25g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 barra</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>125 kcal</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>9,0 g</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4,0 g</td> <td>5,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>10,0 g</td> <td>18,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,3 g</td> <td>4,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,8 g</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>0 mg</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Gergelim, lecitina e castanha-de-caju.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra		Qnt. por porção	%DV	Energia	125 kcal	6,3	Carboidratos	9,0 g	3,0	Proteínas	4,0 g	5,3	Gorduras totais	10,0 g	18,2	Gorduras saturadas	1,3 g	4,8	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	1,8 g	7,0	Sódio	0 mg	0	 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Porção: 100g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 unidade</th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>80,1 kcal</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>6,8 g</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>6,0 g</td> <td>8,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>3,2 g</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,9 g</td> <td>8,4</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0 g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>95,3 mg</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstruído, leite desnatado e/ou leite desnatado reconstruído, leite em pó desnatado e fermentos lácteos.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade		Qnt. por porção	%DV	Energia	80,1 kcal	4,5	Carboidratos	6,8 g	2,9	Proteínas	6,0 g	8,0	Gorduras totais	3,2 g	5,8	Gorduras saturadas	1,9 g	8,4	Gorduras trans	0 g	—	Fibras	0 g	0	Sódio	95,3 mg	4,0
Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	137 kcal	6,4																																																																																								
Carboidratos	29,0 g	9,7																																																																																								
Proteínas	2,3 g	3,3																																																																																								
Gorduras totais	4,3 g	7,5																																																																																								
Gorduras saturadas	0,9 g	4,1																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	2,3 g	10,0																																																																																								
Sódio	40,2 mg	1,7																																																																																								
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	125 kcal	6,3																																																																																								
Carboidratos	9,0 g	3,0																																																																																								
Proteínas	4,0 g	5,3																																																																																								
Gorduras totais	10,0 g	18,2																																																																																								
Gorduras saturadas	1,3 g	4,8																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	1,8 g	7,0																																																																																								
Sódio	0 mg	0																																																																																								
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																									
	Qnt. por porção	%DV																																																																																								
Energia	80,1 kcal	4,5																																																																																								
Carboidratos	6,8 g	2,9																																																																																								
Proteínas	6,0 g	8,0																																																																																								
Gorduras totais	3,2 g	5,8																																																																																								
Gorduras saturadas	1,9 g	8,4																																																																																								
Gorduras trans	0 g	—																																																																																								
Fibras	0 g	0																																																																																								
Sódio	95,3 mg	4,0																																																																																								

Intervention 1 (b)	Biscuit	Cereal bar	Yogurt																																																																																																												
High-in-sugar	 <table border="1" data-bbox="667 341 831 472"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 3 unidades</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>130 kcal</td> <td>4,8</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>20,6g</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>7,7g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>7,7g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,9g</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,8g</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,9g</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,2g</td> <td>5,3</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>63,0mg</td> <td>2,7</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="667 475 831 571">Lista de ingredientes: cereais (farinha de trigo enriquecida com ferro, ácido fólico e vitaminas B1, B2 e B6), cereais integrais (farinha de trigo integral, aveia em flocos, farinha de cevada e farinha de centeio), açúcar, óleo vegetal, mel, pó de cacau, açúcar invertido, carbonato de cálcio, sal, leite em pó desnatado, vitaminas: vitamina C e vitamina E, fermento químico, lecitina de soja, lactobacilos de ácido e lactose, emulsificante, aromatizante e estabilizante, lactina de leite e sal de ácido láctico (ácido e mais) e oligossacarídeos.</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades			Qnt. por porção	%DV	Energia	130 kcal	4,8	Carboidratos	20,6g	6,8	Ácidos gordos totais	7,7g	-	Ácidos gordos de adição	7,7g	-	Proteínas	2,9g	5,0	Gorduras totais	4,8g	8,7	Gorduras saturadas	0,9g	1,5	Gorduras trans	0g	-	Fibras	1,2g	5,3	Sódio	63,0mg	2,7	 <table border="1" data-bbox="1220 325 1406 456"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 barra</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>99 kcal</td> <td>4,9</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>18,0g</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>13,8g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>11,5g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>1,2g</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>2,3g</td> <td>4,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,2g</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,0g</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>23,0mg</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1220 459 1406 555">Lista de ingredientes: Cereais (trigo de arroz, milho e trigo), aveia, glúten, cobertura sabor chocolate (açúcar, gordura vegetal fracionada, soro de leite em pó, cacau em pó, leite em pó desnatado), pasta de cacau, emulsificante (lecitina de soja e ester de ácido ribonúcleo e amido), açúcar, pó de cacau, morango desidratado, gordura de palma, multivitáminas, extrato de melão, estabilizante (goma acídica), antioxidante (lecitina de soja, ácido ascórbico), ácido cítrico, corantes naturais (açúcar e caramelo) e aroma.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra			Qnt. por porção	%DV	Energia	99 kcal	4,9	Carboidratos	18,0g	6,0	Ácidos gordos totais	13,8g	-	Ácidos gordos de adição	11,5g	-	Proteínas	1,2g	1,6	Gorduras totais	2,3g	4,2	Gorduras saturadas	1,2g	2,7	Gorduras trans	0g	-	Fibras	1,0g	4,0	Sódio	23,0mg	1,0	 <table border="1" data-bbox="1657 325 1843 456"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 unidade</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>166(kcal)</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>18,0g</td> <td>10,3</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>31,0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>26,0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>3,9g</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>3,3g</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,8g</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>63,0mg</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1657 469 1843 571">Lista de ingredientes: Leite reconstruído integral (leite pasteurizado integral, calda de morango (água, açúcar, morango, espessante, goma xantana) e goma xantana, aromatizante, acidulante ácido cítrico, conservador sorbitato de potássio e corante natural (carmim)), xarope de açúcar, preparado de morango (açúcar, água, calda de morango, aromatizante, corante natural (carmim), acidulante ácido cítrico, conservador sorbitato de potássio e espessante goma xantana), proteína concentrada de leite, soro de leite em pó e fermento láctico.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade			Qnt. por porção	%DV	Energia	166(kcal)	6,3	Carboidratos	18,0g	10,3	Ácidos gordos totais	31,0g	-	Ácidos gordos de adição	26,0g	-	Proteínas	3,9g	5,2	Gorduras totais	3,3g	6,0	Gorduras saturadas	1,8g	8,2	Gorduras trans	0g	-	Fibras	0g	0	Sódio	63,0mg	2,6
Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	130 kcal	4,8																																																																																																													
Carboidratos	20,6g	6,8																																																																																																													
Ácidos gordos totais	7,7g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	7,7g	-																																																																																																													
Proteínas	2,9g	5,0																																																																																																													
Gorduras totais	4,8g	8,7																																																																																																													
Gorduras saturadas	0,9g	1,5																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	1,2g	5,3																																																																																																													
Sódio	63,0mg	2,7																																																																																																													
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	99 kcal	4,9																																																																																																													
Carboidratos	18,0g	6,0																																																																																																													
Ácidos gordos totais	13,8g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	11,5g	-																																																																																																													
Proteínas	1,2g	1,6																																																																																																													
Gorduras totais	2,3g	4,2																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,2g	2,7																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	1,0g	4,0																																																																																																													
Sódio	23,0mg	1,0																																																																																																													
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	166(kcal)	6,3																																																																																																													
Carboidratos	18,0g	10,3																																																																																																													
Ácidos gordos totais	31,0g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	26,0g	-																																																																																																													
Proteínas	3,9g	5,2																																																																																																													
Gorduras totais	3,3g	6,0																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,8g	8,2																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	0g	0																																																																																																													
Sódio	63,0mg	2,6																																																																																																													
High-in-sugar	 <table border="1" data-bbox="501 719 674 850"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 6 unidades</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>127 kcal</td> <td>4,4</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>19,0g</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>5,7g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>5,7g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,6g</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,6g</td> <td>8,4</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,6g</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,7g</td> <td>10,8</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>96,0mg</td> <td>4,1</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="678 751 842 831">Lista de ingredientes: cereais integrais (farinha de trigo, aveia em flocos, milho e farinha de centeio integral), açúcar, óleo vegetal, amido, fibra de trigo, açúcar invertido, sal, leite em pó integral, soro de leite, sal, fermentos químicos (bicarbonato de amónio, bicarbonato de sódio e hidrato monocalcico), aromatizantes, emulsificante (lecitina de soja) e antioxidante (TBHQ).</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades			Qnt. por porção	%DV	Energia	127 kcal	4,4	Carboidratos	19,0g	6,3	Ácidos gordos totais	5,7g	-	Ácidos gordos de adição	5,7g	-	Proteínas	2,6g	3,5	Gorduras totais	4,6g	8,4	Gorduras saturadas	0,6g	1,2	Gorduras trans	0g	-	Fibras	2,7g	10,8	Sódio	96,0mg	4,1	 <table border="1" data-bbox="1220 628 1406 759"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 barra</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>115(kcal)</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>9,2g</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>8,0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>4,0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,9g</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>7,0g</td> <td>12,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,0g</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,9g</td> <td>11,7</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>34,2mg</td> <td>2,3</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1220 772 1406 836">Lista de ingredientes: Amêndoas, cranberry, castanha de Índia, amêndoas, açúcar, soro de leite, óleo vegetal, sal, estabilizantes (polidivinitol, espessante: goma arábica, emulsificante: lecitina de soja, umectante: glicerina vegetal, antioxidante natural: Vitamina E (tocoferol) e acidulante: ácido cítrico).</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra			Qnt. por porção	%DV	Energia	115(kcal)	5,8	Carboidratos	9,2g	3,1	Ácidos gordos totais	8,0g	-	Ácidos gordos de adição	4,0g	-	Proteínas	2,9g	5,2	Gorduras totais	7,0g	12,7	Gorduras saturadas	1,0g	4,5	Gorduras trans	0g	-	Fibras	2,9g	11,7	Sódio	34,2mg	2,3	 <table border="1" data-bbox="1657 628 1843 759"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 unidade</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>100(kcal)</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>22,0g</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>18,0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>13,0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4,4g</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,7g</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>2,7g</td> <td>10,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>43,5mg</td> <td>1,6</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1657 762 1843 842">Lista de ingredientes: Leite integral (leite integral reconstruído, preparado de morango (leite em pó, açúcar, morango em pedacinhos, água aromatizada, aroma natural de morango, conservante sorbitato de potássio e corante natural (carmim)), leite em pó integral, mix para produtos lácteos (concentrado proteico de leite em pó, concentrado proteico de soro de leite em pó, amido modificado, espessante (pectina e estabilizante (goma guar) e fermentos lácteos).</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade			Qnt. por porção	%DV	Energia	100(kcal)	7,5	Carboidratos	22,0g	7,0	Ácidos gordos totais	18,0g	-	Ácidos gordos de adição	13,0g	-	Proteínas	4,4g	5,8	Gorduras totais	4,7g	8,5	Gorduras saturadas	2,7g	10,3	Gorduras trans	0g	-	Fibras	0g	0	Sódio	43,5mg	1,6
Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	127 kcal	4,4																																																																																																													
Carboidratos	19,0g	6,3																																																																																																													
Ácidos gordos totais	5,7g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	5,7g	-																																																																																																													
Proteínas	2,6g	3,5																																																																																																													
Gorduras totais	4,6g	8,4																																																																																																													
Gorduras saturadas	0,6g	1,2																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	2,7g	10,8																																																																																																													
Sódio	96,0mg	4,1																																																																																																													
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	115(kcal)	5,8																																																																																																													
Carboidratos	9,2g	3,1																																																																																																													
Ácidos gordos totais	8,0g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	4,0g	-																																																																																																													
Proteínas	2,9g	5,2																																																																																																													
Gorduras totais	7,0g	12,7																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,0g	4,5																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	2,9g	11,7																																																																																																													
Sódio	34,2mg	2,3																																																																																																													
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	100(kcal)	7,5																																																																																																													
Carboidratos	22,0g	7,0																																																																																																													
Ácidos gordos totais	18,0g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	13,0g	-																																																																																																													
Proteínas	4,4g	5,8																																																																																																													
Gorduras totais	4,7g	8,5																																																																																																													
Gorduras saturadas	2,7g	10,3																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	0g	0																																																																																																													
Sódio	43,5mg	1,6																																																																																																													
Low-in-sugar	 <table border="1" data-bbox="674 916 846 1046"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 6 unidades</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>127 kcal</td> <td>4,4</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>20,0g</td> <td>6,7</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>1,2g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>1,2g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,9g</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,1g</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,9g</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,3g</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>40,0mg</td> <td>1,7</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="674 1059 846 1123">Lista de ingredientes: Farinha de trigo integral, farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, melado de cana, óleos vegetais de milho e de girassol e de algodão, lecitina de soja, amido, multivitáminas, estabilizante natural (malto), fermento químico monocalcico, bicarbonato de sódio e bicarbonato de amónio, emulsificante natural (lecitina de soja e aroma).</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades			Qnt. por porção	%DV	Energia	127 kcal	4,4	Carboidratos	20,0g	6,7	Ácidos gordos totais	1,2g	-	Ácidos gordos de adição	1,2g	-	Proteínas	2,9g	3,3	Gorduras totais	4,1g	7,0	Gorduras saturadas	0,9g	4,1	Gorduras trans	0g	-	Fibras	2,3g	10,0	Sódio	40,0mg	1,7	 <table border="1" data-bbox="1220 932 1406 1062"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 barra</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>120 kcal</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>9,0g</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4,0g</td> <td>5,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>19,0g</td> <td>18,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,1g</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,8g</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>0mg</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1220 1069 1406 1085">Lista de ingredientes: Gergelim, lecitina e castanha-de-caju.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra			Qnt. por porção	%DV	Energia	120 kcal	6,3	Carboidratos	9,0g	3,0	Ácidos gordos totais	0g	-	Ácidos gordos de adição	0g	-	Proteínas	4,0g	5,3	Gorduras totais	19,0g	18,2	Gorduras saturadas	1,1g	6,8	Gorduras trans	0g	-	Fibras	1,8g	7,0	Sódio	0mg	0	 <table border="1" data-bbox="1668 916 1854 1046"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th colspan="2">Medida caseira: 1 unidade</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>89,1 kcal</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>8,8g</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos totais</td> <td>8,8g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ácidos gordos de adição</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>6,0g</td> <td>8,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>3,2g</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,0g</td> <td>8,4</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>95,3mg</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1668 1075 1854 1107">Lista de ingredientes: Leite integral (leite integral reconstruído, leite desnatado (leite desnatado reconstruído, leite em pó desnatado) e fermento láctico).</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade			Qnt. por porção	%DV	Energia	89,1 kcal	4,5	Carboidratos	8,8g	2,9	Ácidos gordos totais	8,8g	-	Ácidos gordos de adição	0g	-	Proteínas	6,0g	8,0	Gorduras totais	3,2g	5,8	Gorduras saturadas	1,0g	8,4	Gorduras trans	0g	-	Fibras	0g	0	Sódio	95,3mg	4,0
Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	127 kcal	4,4																																																																																																													
Carboidratos	20,0g	6,7																																																																																																													
Ácidos gordos totais	1,2g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	1,2g	-																																																																																																													
Proteínas	2,9g	3,3																																																																																																													
Gorduras totais	4,1g	7,0																																																																																																													
Gorduras saturadas	0,9g	4,1																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	2,3g	10,0																																																																																																													
Sódio	40,0mg	1,7																																																																																																													
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	120 kcal	6,3																																																																																																													
Carboidratos	9,0g	3,0																																																																																																													
Ácidos gordos totais	0g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	0g	-																																																																																																													
Proteínas	4,0g	5,3																																																																																																													
Gorduras totais	19,0g	18,2																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,1g	6,8																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	1,8g	7,0																																																																																																													
Sódio	0mg	0																																																																																																													
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																																														
	Qnt. por porção	%DV																																																																																																													
Energia	89,1 kcal	4,5																																																																																																													
Carboidratos	8,8g	2,9																																																																																																													
Ácidos gordos totais	8,8g	-																																																																																																													
Ácidos gordos de adição	0g	-																																																																																																													
Proteínas	6,0g	8,0																																																																																																													
Gorduras totais	3,2g	5,8																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,0g	8,4																																																																																																													
Gorduras trans	0g	-																																																																																																													
Fibras	0g	0																																																																																																													
Sódio	95,3mg	4,0																																																																																																													

Intervention 2 (c)	Biscuit	Cereal bar	Yogurt																																																																																																												
High-in-sugar	 <table border="1" data-bbox="654 343 833 478"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th>Medida caseira: 3 unidades</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>135 kcal</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>29,4 g</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>7,7 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>7,7 g (alto em)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,3 g</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,8 g</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,7 g</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,3 g</td> <td>5,3</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>63,6 mg</td> <td>2,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: cereais (farinha de trigo enriquecida com ferro, ácido fólico e vitaminas B3, B6 e B1, cereais integrais (farinha de trigo integral, aveia em flocos, farinha de cevada e farinha de centeio), açúcar, óleo vegetal, glicose de milho, açúcar invertido, carboidrato de milho, mel, leite em pó desnatado, vitaminas D e vitaminas E, emulsificantes: lecitina de soja, bicarbonato de amônio e borato monocalcico, aromatizantes e estabilizantes: lactina de soja e esteres de ácido diacetil tartárico e mono e digliceróis.</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades		Qnt. por porção	%DV		Energia	135 kcal	6,8	Carboidratos	29,4 g	6,8	Açúcares totais	7,7 g	-	Açúcares de adição	7,7 g (alto em)	-	Proteínas	2,3 g	3,0	Gorduras totais	4,8 g	8,7	Gorduras saturadas	0,7 g	3,3	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	1,3 g	5,3	Sódio	63,6 mg	2,7	 <table border="1" data-bbox="1232 343 1422 478"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th>Medida caseira: 1 barra</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>98 kcal</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>18,0 g</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>13,8 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>11,5 g (alto em)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,2 g</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>3,3 g</td> <td>4,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,7 g</td> <td>7,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,0 g</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>23,0 mg</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Cereais (flocos de arroz, milho e trigo, aveia), glicose, cobertura sabor chocolate (açúcar, gordura vegetal fractionada, soro de leite em pó, cacau em pó, leite em pó desnatado, pasta de creme, emulsificantes: lecitina de soja e ester de ácido ricinoléico e aroma), açúcar, polpa de morango, morango desidratado, gordura de palma, maltodextrina, extrato de malte, estabilizante goma acídica, antedecorante lecitina de soja, adoçante ácido cítrico, corantes naturais urucum e carmin e aroma.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra		Qnt. por porção	%DV		Energia	98 kcal	4,0	Carboidratos	18,0 g	6,0	Açúcares totais	13,8 g	-	Açúcares de adição	11,5 g (alto em)	-	Proteínas	2,2 g	1,6	Gorduras totais	3,3 g	4,2	Gorduras saturadas	1,7 g	7,7	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	1,0 g	4,0	Sódio	23,0 mg	1,0	 <table border="1" data-bbox="1680 327 1870 478"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th>Medida caseira: 1 unidade</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>109,0 kcal</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>31,0 g</td> <td>10,3</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>31,0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>26,0 g (alto em)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>3,0 g</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>3,3 g</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,8 g</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0 g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>63,0 mg</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite reconstituído integral e/ou leite pasteurizado integral, calda de morango (açúcar, açúcar, morango, espessante: goma xantana e goma xantana, aromatizante, ácido cítrico, conservador: sorbato de potássio e corante natural carmin), xarope de açúcar, preparado de morango (açúcar, polpa de morango, aromatizante, corante natural carmin, acidulante: ácido cítrico, conservador: sorbato de potássio e espessante goma xantana), proteína concentrada de leite, soro de leite em pó e fermento láctico.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade		Qnt. por porção	%DV		Energia	109,0 kcal	8,5	Carboidratos	31,0 g	10,3	Açúcares totais	31,0 g	-	Açúcares de adição	26,0 g (alto em)	-	Proteínas	3,0 g	5,2	Gorduras totais	3,3 g	6,0	Gorduras saturadas	1,8 g	8,2	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	0 g	0	Sódio	63,0 mg	2,6
Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	135 kcal	6,8																																																																																																													
Carboidratos	29,4 g	6,8																																																																																																													
Açúcares totais	7,7 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	7,7 g (alto em)	-																																																																																																													
Proteínas	2,3 g	3,0																																																																																																													
Gorduras totais	4,8 g	8,7																																																																																																													
Gorduras saturadas	0,7 g	3,3																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	1,3 g	5,3																																																																																																													
Sódio	63,6 mg	2,7																																																																																																													
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	98 kcal	4,0																																																																																																													
Carboidratos	18,0 g	6,0																																																																																																													
Açúcares totais	13,8 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	11,5 g (alto em)	-																																																																																																													
Proteínas	2,2 g	1,6																																																																																																													
Gorduras totais	3,3 g	4,2																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,7 g	7,7																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	1,0 g	4,0																																																																																																													
Sódio	23,0 mg	1,0																																																																																																													
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	109,0 kcal	8,5																																																																																																													
Carboidratos	31,0 g	10,3																																																																																																													
Açúcares totais	31,0 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	26,0 g (alto em)	-																																																																																																													
Proteínas	3,0 g	5,2																																																																																																													
Gorduras totais	3,3 g	6,0																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,8 g	8,2																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	0 g	0																																																																																																													
Sódio	63,0 mg	2,6																																																																																																													
High-in-sugar	 <table border="1" data-bbox="481 750 660 893"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th>Medida caseira: 6 unidades</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>127 kcal</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>19,0 g</td> <td>6,2</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>5,7 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>5,7 g (alto em)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,0 g</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,6 g</td> <td>8,4</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,6 g</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,7 g</td> <td>10,8</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>98,0 mg</td> <td>4,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: cereais integrais (farinha de trigo, aveia em flocos, quinoa e farinha de centeio integral), açúcar, óleo vegetal, amido, fibra de trigo, açúcar invertido, leite em pó integral, soro de leite, sal, fermentos químicos (bicarbonato de amônio, bicarbonato de sódio e borato monocalcico), aromatizantes, emulsificante (lecitina de soja) e antioxidante (TocQ).</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades		Qnt. por porção	%DV		Energia	127 kcal	6,4	Carboidratos	19,0 g	6,2	Açúcares totais	5,7 g	-	Açúcares de adição	5,7 g (alto em)	-	Proteínas	2,0 g	3,5	Gorduras totais	4,6 g	8,4	Gorduras saturadas	0,6 g	2,7	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	2,7 g	10,8	Sódio	98,0 mg	4,1	 <table border="1" data-bbox="1232 638 1422 790"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th>Medida caseira: 1 barra</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>115,0 kcal</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>9,2 g</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>6,0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>4,0 g (alto em)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>3,9 g</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>7,0 g</td> <td>13,7</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,0 g</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,9 g</td> <td>11,7</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>51,2 mg</td> <td>2,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Amêndoas, cranberry, castanha de caju, amendoim, açúcar, xarope de glicose, óleo vegetal, sal, estabilizante: polidestrose, espessante: goma xantana, emulsificante: lecitina de soja, aromatizante: glicerina vegetal, antioxidante natural: Vitamina E (tocopherol) e acidulante: ácido cítrico.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra		Qnt. por porção	%DV		Energia	115,0 kcal	5,8	Carboidratos	9,2 g	3,1	Açúcares totais	6,0 g	-	Açúcares de adição	4,0 g (alto em)	-	Proteínas	3,9 g	5,2	Gorduras totais	7,0 g	13,7	Gorduras saturadas	1,0 g	4,5	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	2,9 g	11,7	Sódio	51,2 mg	2,3	 <table border="1" data-bbox="1691 638 1881 790"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th>Medida caseira: 1 unidade</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>150,0 kcal</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>22,5 g</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>18,5 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>13,0 g (alto em)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4,4 g</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,7 g</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>2,2 g</td> <td>12,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0 g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>61,5 mg</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstituído, preparado de morango (xarope de açúcar, morango em pedacinhos, água, amido modificado, aroma natural de morango, conservante: sorbato de potássio e corante natural carmin), leite em pó integral, mixe para produtos lácteos (concentrado protéico de leite em pó, amido modificado, espessante: lecitina e estabilizante goma guar) e fermentos lácteos.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade		Qnt. por porção	%DV		Energia	150,0 kcal	7,5	Carboidratos	22,5 g	7,5	Açúcares totais	18,5 g	-	Açúcares de adição	13,0 g (alto em)	-	Proteínas	4,4 g	5,8	Gorduras totais	4,7 g	8,5	Gorduras saturadas	2,2 g	12,3	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	0 g	0	Sódio	61,5 mg	2,6
Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	127 kcal	6,4																																																																																																													
Carboidratos	19,0 g	6,2																																																																																																													
Açúcares totais	5,7 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	5,7 g (alto em)	-																																																																																																													
Proteínas	2,0 g	3,5																																																																																																													
Gorduras totais	4,6 g	8,4																																																																																																													
Gorduras saturadas	0,6 g	2,7																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	2,7 g	10,8																																																																																																													
Sódio	98,0 mg	4,1																																																																																																													
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	115,0 kcal	5,8																																																																																																													
Carboidratos	9,2 g	3,1																																																																																																													
Açúcares totais	6,0 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	4,0 g (alto em)	-																																																																																																													
Proteínas	3,9 g	5,2																																																																																																													
Gorduras totais	7,0 g	13,7																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,0 g	4,5																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	2,9 g	11,7																																																																																																													
Sódio	51,2 mg	2,3																																																																																																													
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	150,0 kcal	7,5																																																																																																													
Carboidratos	22,5 g	7,5																																																																																																													
Açúcares totais	18,5 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	13,0 g (alto em)	-																																																																																																													
Proteínas	4,4 g	5,8																																																																																																													
Gorduras totais	4,7 g	8,5																																																																																																													
Gorduras saturadas	2,2 g	12,3																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	0 g	0																																																																																																													
Sódio	61,5 mg	2,6																																																																																																													
Low-in-sugar	 <table border="1" data-bbox="660 949 840 1093"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th>Medida caseira: 1 unidade</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>127 kcal</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>20,0 g</td> <td>6,7</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>1,2 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>1,2 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>2,5 g</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>4,1 g</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>0,9 g</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>2,5 g</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>40,0 mg</td> <td>1,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: farinha de trigo integral, farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, melado de cana, óleo vegetal de milho e/ou girassol e/ou algodão, castanha-do-Pará, amido, maltodextrina, estabilizante natural: maltitol, fermentos: borato monocalcico, bicarbonato de sódio e bicarbonato de amônio, emulsificante natural: lecitina de soja e aroma.</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 1 unidade		Qnt. por porção	%DV		Energia	127 kcal	6,4	Carboidratos	20,0 g	6,7	Açúcares totais	1,2 g	-	Açúcares de adição	1,2 g	-	Proteínas	2,5 g	3,3	Gorduras totais	4,1 g	7,5	Gorduras saturadas	0,9 g	4,1	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	2,5 g	10,0	Sódio	40,0 mg	1,7	 <table border="1" data-bbox="1243 965 1433 1109"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th>Medida caseira: 1 barra</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>125,0 kcal</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>9,0 g</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4,0 g</td> <td>5,3</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>10,0 g</td> <td>18,2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,5 g</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>1,8 g</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>0 mg</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Gergelim, isomalte e castanha-de-caju.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra		Qnt. por porção	%DV		Energia	125,0 kcal	6,3	Carboidratos	9,0 g	3,0	Açúcares totais	0 g	-	Açúcares de adição	0 g	-	Proteínas	4,0 g	5,3	Gorduras totais	10,0 g	18,2	Gorduras saturadas	1,5 g	6,8	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	1,8 g	7,0	Sódio	0 mg	0	 <table border="1" data-bbox="1691 949 1892 1109"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th>Medida caseira: 1 unidade</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia</td> <td>89,1 kcal</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>8,8 g</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td> Açúcares totais</td> <td>8,8 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> Açúcares de adição</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>6,0 g</td> <td>8,0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras totais</td> <td>3,2 g</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td>Gorduras saturadas</td> <td>1,0 g</td> <td>4,4</td> </tr> <tr> <td>Gorduras trans</td> <td>0 g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibras</td> <td>0 g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>95,3 mg</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstituído, leite desnatado e/ou leite desnatado reconstituído, leite em pó desnatado e fermento láctico.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade		Qnt. por porção	%DV		Energia	89,1 kcal	4,5	Carboidratos	8,8 g	2,9	Açúcares totais	8,8 g	-	Açúcares de adição	0 g	-	Proteínas	6,0 g	8,0	Gorduras totais	3,2 g	5,8	Gorduras saturadas	1,0 g	4,4	Gorduras trans	0 g	-	Fibras	0 g	0	Sódio	95,3 mg	4,0
Porção: 30g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	127 kcal	6,4																																																																																																													
Carboidratos	20,0 g	6,7																																																																																																													
Açúcares totais	1,2 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	1,2 g	-																																																																																																													
Proteínas	2,5 g	3,3																																																																																																													
Gorduras totais	4,1 g	7,5																																																																																																													
Gorduras saturadas	0,9 g	4,1																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	2,5 g	10,0																																																																																																													
Sódio	40,0 mg	1,7																																																																																																													
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	125,0 kcal	6,3																																																																																																													
Carboidratos	9,0 g	3,0																																																																																																													
Açúcares totais	0 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	0 g	-																																																																																																													
Proteínas	4,0 g	5,3																																																																																																													
Gorduras totais	10,0 g	18,2																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,5 g	6,8																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	1,8 g	7,0																																																																																																													
Sódio	0 mg	0																																																																																																													
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade																																																																																																														
Qnt. por porção	%DV																																																																																																														
Energia	89,1 kcal	4,5																																																																																																													
Carboidratos	8,8 g	2,9																																																																																																													
Açúcares totais	8,8 g	-																																																																																																													
Açúcares de adição	0 g	-																																																																																																													
Proteínas	6,0 g	8,0																																																																																																													
Gorduras totais	3,2 g	5,8																																																																																																													
Gorduras saturadas	1,0 g	4,4																																																																																																													
Gorduras trans	0 g	-																																																																																																													
Fibras	0 g	0																																																																																																													
Sódio	95,3 mg	4,0																																																																																																													

Intervention 3 (d)	Biscuit	Cereal bar	Yogurt																																																																																																																																				
<p>High-in-sugar</p>	 <table border="1" data-bbox="660 343 840 486"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th>Medida caseira: 3 unidades</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>135kcal</td><td>6,8</td><td>6,8</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>20,4g</td><td>6,8</td><td>6,8</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>7,5g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>7,5g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>2,3g</td><td>3,0</td><td>3,0</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>4,8g</td><td>8,7</td><td>8,7</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>0,7g</td><td>3,3</td><td>3,3</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>1,3g</td><td>5,3</td><td>5,3</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>63,6mg</td><td>2,7</td><td>2,7</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: cereais (farinha de trigo enriquecida com ferro, ácido fólico e vitaminas B1, B2 e B1), cereais integrais (farinha de trigo integral, aveia em flocos, farinha de cevada e farinha de centeio), açúcar, óleo vegetal, mel, gotas de cacau, açúcar invertido, carbonato de cálcio, sal, leite em pó desnatado, vitaminas: vitamina D e vitamina E, fermentos químicos (bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônio e fosfato monoalcalino), aromatizantes e emulsificantes: lecitina de soja e edulcorante de ácido diacetil tartárico e mono e diglicérides.</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades	Qnt. por porção	%DV	Energia	135kcal	6,8	6,8	Carboidratos	20,4g	6,8	6,8	Açúcares totais	7,5g	-	-	Açúcares de adição	7,5g	-	-	Proteínas	2,3g	3,0	3,0	Gorduras totais	4,8g	8,7	8,7	Gorduras saturadas	0,7g	3,3	3,3	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	1,3g	5,3	5,3	Sódio	63,6mg	2,7	2,7	 <table border="1" data-bbox="1232 327 1422 478"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th>Medida caseira: 1 barra</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>98 kcal</td><td>4,9</td><td>4,9</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>18,0g</td><td>6,0</td><td>6,0</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>13,8g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>13,8g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>1,2g</td><td>1,6</td><td>1,6</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>2,3g</td><td>4,2</td><td>4,2</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>1,7g</td><td>7,7</td><td>7,7</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>1,0g</td><td>4,0</td><td>4,0</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>23,0mg</td><td>1,0</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Cereais (flocos de arroz, milho e trigo, aveia), glicose, cobertura sabor chocolate (açúcar, gordura vegetal fracionada, soro de leite em pó, cacau em pó, leite em pó desnatado, pasta de cacau, emulsificantes: lecitina de soja e ester de ácido nítrico) e amarelo, açúcar, calda de morango, morango desidratado, gordura de palma, maltodextrina, extrato de melão, estabilizante goma acácia, antioxidante lecitina de soja, adoçante ácido cítrico, corantes naturais caroteno e carmin e aroma.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	Qnt. por porção	%DV	Energia	98 kcal	4,9	4,9	Carboidratos	18,0g	6,0	6,0	Açúcares totais	13,8g	-	-	Açúcares de adição	13,8g	-	-	Proteínas	1,2g	1,6	1,6	Gorduras totais	2,3g	4,2	4,2	Gorduras saturadas	1,7g	7,7	7,7	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	1,0g	4,0	4,0	Sódio	23,0mg	1,0	1,0	 <table border="1" data-bbox="1702 327 1892 486"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th>Medida caseira: 1 unidade</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>169,0kcal</td><td>8,5</td><td>8,5</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>31,0g</td><td>10,3</td><td>10,3</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>26,0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>3,9g</td><td>5,2</td><td>5,2</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>3,3g</td><td>6,0</td><td>6,0</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>1,8g</td><td>8,2</td><td>8,2</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>0g</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>63,0mg</td><td>2,6</td><td>2,6</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite reconstituído integral e/ou leite pasteurizado integral, calda de morango (água, açúcar, morango, espessantes: goma xantana e goma xantana, aromatizante, acidulante ácido cítrico, conservador sorbato de potássio e corante natural caroteno), xarope de açúcar, preparado de morango (açúcar, água, polpa de morango, aromatizante, corante natural caroteno, acidulante ácido cítrico, conservador sorbato de potássio e emulsante: goma xantana), proteína concentrada de leite, soro de leite em pó e fermento lácteo.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	Qnt. por porção	%DV	Energia	169,0kcal	8,5	8,5	Carboidratos	31,0g	10,3	10,3	Açúcares totais	26,0g	-	-	Açúcares de adição	3,9g	5,2	5,2	Proteínas	3,3g	6,0	6,0	Gorduras totais	1,8g	8,2	8,2	Gorduras saturadas	0g	-	-	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	0g	0	0	Sódio	63,0mg	2,6	2,6
Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	135kcal	6,8	6,8																																																																																																																																				
Carboidratos	20,4g	6,8	6,8																																																																																																																																				
Açúcares totais	7,5g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	7,5g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	2,3g	3,0	3,0																																																																																																																																				
Gorduras totais	4,8g	8,7	8,7																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	0,7g	3,3	3,3																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	1,3g	5,3	5,3																																																																																																																																				
Sódio	63,6mg	2,7	2,7																																																																																																																																				
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	98 kcal	4,9	4,9																																																																																																																																				
Carboidratos	18,0g	6,0	6,0																																																																																																																																				
Açúcares totais	13,8g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	13,8g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	1,2g	1,6	1,6																																																																																																																																				
Gorduras totais	2,3g	4,2	4,2																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	1,7g	7,7	7,7																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	1,0g	4,0	4,0																																																																																																																																				
Sódio	23,0mg	1,0	1,0																																																																																																																																				
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	169,0kcal	8,5	8,5																																																																																																																																				
Carboidratos	31,0g	10,3	10,3																																																																																																																																				
Açúcares totais	26,0g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	3,9g	5,2	5,2																																																																																																																																				
Proteínas	3,3g	6,0	6,0																																																																																																																																				
Gorduras totais	1,8g	8,2	8,2																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	0g	-	-																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	0g	0	0																																																																																																																																				
Sódio	63,0mg	2,6	2,6																																																																																																																																				
<p>High-in-sugar</p>	 <table border="1" data-bbox="459 750 638 893"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th>Medida caseira: 6 unidades</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>127 kcal</td><td>6,4</td><td>6,4</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>19,0g</td><td>6,3</td><td>6,3</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>5,7g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>5,7g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>2,9g</td><td>3,5</td><td>3,5</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>4,6g</td><td>8,4</td><td>8,4</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>0,6g</td><td>2,7</td><td>2,7</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>2,7g</td><td>10,8</td><td>10,8</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>98,0mg</td><td>4,1</td><td>4,1</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: cereais integrais (farinha de trigo, aveia em flocos, quinoa e farinha de centeio integral), açúcar, óleo vegetal, amido, fibra de trigo, açúcar invertido, leite em pó integral, soro de leite, sal, fermentos químicos (bicarbonato de amônio, bicarbonato de sódio, ácido monodibásico), aromatizante, emulsificante (lecitina de soja) e antioxidante (TBHQ).</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades	Qnt. por porção	%DV	Energia	127 kcal	6,4	6,4	Carboidratos	19,0g	6,3	6,3	Açúcares totais	5,7g	-	-	Açúcares de adição	5,7g	-	-	Proteínas	2,9g	3,5	3,5	Gorduras totais	4,6g	8,4	8,4	Gorduras saturadas	0,6g	2,7	2,7	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	2,7g	10,8	10,8	Sódio	98,0mg	4,1	4,1	 <table border="1" data-bbox="1232 638 1422 790"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th>Medida caseira: 1 barra</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>115,0kcal</td><td>5,8</td><td>5,8</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>9,2g</td><td>3,1</td><td>3,1</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>8,0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>4,0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>3,9g</td><td>5,2</td><td>5,2</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>7,0g</td><td>12,7</td><td>12,7</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>1,0g</td><td>4,5</td><td>4,5</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>2,9g</td><td>11,7</td><td>11,7</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>54,2mg</td><td>2,3</td><td>2,3</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Amendoim, cranberry, castanha de caju, amêndoa, açúcar, xarope de glicose, óleo vegetal, sal, estabilizante: polidextrose, espessante: goma xantana, emulsificantes: lecitina de soja, umectante: glicerina vegetal, antioxidante natural: Vitamina E (tocoferol) e acidulante: ácido cítrico.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	Qnt. por porção	%DV	Energia	115,0kcal	5,8	5,8	Carboidratos	9,2g	3,1	3,1	Açúcares totais	8,0g	-	-	Açúcares de adição	4,0g	-	-	Proteínas	3,9g	5,2	5,2	Gorduras totais	7,0g	12,7	12,7	Gorduras saturadas	1,0g	4,5	4,5	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	2,9g	11,7	11,7	Sódio	54,2mg	2,3	2,3	 <table border="1" data-bbox="1713 638 1904 790"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th>Medida caseira: 1 unidade</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>150,0kcal</td><td>7,5</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>22,5g</td><td>7,5</td><td>7,5</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>18,6g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>13,6g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>4,4g</td><td>5,8</td><td>5,8</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>4,7g</td><td>8,5</td><td>8,5</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>2,7g</td><td>12,3</td><td>12,3</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>0g</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>61,5mg</td><td>2,6</td><td>2,6</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstituído, preparado de morango (xarope de açúcar, morango em pedacinhos, água, amido modificado, aroma natural de morango, conservante sorbato de potássio e corante natural caroteno), leite em pó integral, mixa para produtos lácteos (concentrado proteico de leite em pó, concentrado proteico de soro de leite em pó, amido modificado, espessante: pectina e estabilizante: goma guar) e fermentos lácteos.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	Qnt. por porção	%DV	Energia	150,0kcal	7,5	7,5	Carboidratos	22,5g	7,5	7,5	Açúcares totais	18,6g	-	-	Açúcares de adição	13,6g	-	-	Proteínas	4,4g	5,8	5,8	Gorduras totais	4,7g	8,5	8,5	Gorduras saturadas	2,7g	12,3	12,3	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	0g	0	0	Sódio	61,5mg	2,6	2,6
Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	127 kcal	6,4	6,4																																																																																																																																				
Carboidratos	19,0g	6,3	6,3																																																																																																																																				
Açúcares totais	5,7g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	5,7g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	2,9g	3,5	3,5																																																																																																																																				
Gorduras totais	4,6g	8,4	8,4																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	0,6g	2,7	2,7																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	2,7g	10,8	10,8																																																																																																																																				
Sódio	98,0mg	4,1	4,1																																																																																																																																				
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	115,0kcal	5,8	5,8																																																																																																																																				
Carboidratos	9,2g	3,1	3,1																																																																																																																																				
Açúcares totais	8,0g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	4,0g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	3,9g	5,2	5,2																																																																																																																																				
Gorduras totais	7,0g	12,7	12,7																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	1,0g	4,5	4,5																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	2,9g	11,7	11,7																																																																																																																																				
Sódio	54,2mg	2,3	2,3																																																																																																																																				
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	150,0kcal	7,5	7,5																																																																																																																																				
Carboidratos	22,5g	7,5	7,5																																																																																																																																				
Açúcares totais	18,6g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	13,6g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	4,4g	5,8	5,8																																																																																																																																				
Gorduras totais	4,7g	8,5	8,5																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	2,7g	12,3	12,3																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	0g	0	0																																																																																																																																				
Sódio	61,5mg	2,6	2,6																																																																																																																																				
<p>Low-in-sugar</p>	 <table border="1" data-bbox="660 965 840 1109"> <thead> <tr> <th>Porção: 30g</th> <th>Medida caseira: 6 unidades</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>127 kcal</td><td>6,4</td><td>6,4</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>20,0g</td><td>6,7</td><td>6,7</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>1,2g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>1,2g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>2,5g</td><td>3,2</td><td>3,2</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>4,1g</td><td>7,8</td><td>7,8</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>0,9g</td><td>4,1</td><td>4,1</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>2,5g</td><td>10,0</td><td>10,0</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>46,0mg</td><td>1,7</td><td>1,7</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Farinha de trigo integral, Farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, melado de cana, óleos vegetais de milho e ou girassol e ou algodão), castanha-do-pará, amido, maltodextrina, estabilizante natural: maltitol, fermentos: fosfato monoalcalino, bicarbonato de sódio e bicarbonato de amônio, emulsificante natural: lecitina de soja e aroma.</p>	Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades	Qnt. por porção	%DV	Energia	127 kcal	6,4	6,4	Carboidratos	20,0g	6,7	6,7	Açúcares totais	1,2g	-	-	Açúcares de adição	1,2g	-	-	Proteínas	2,5g	3,2	3,2	Gorduras totais	4,1g	7,8	7,8	Gorduras saturadas	0,9g	4,1	4,1	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	2,5g	10,0	10,0	Sódio	46,0mg	1,7	1,7	 <table border="1" data-bbox="1243 981 1422 1125"> <thead> <tr> <th>Porção: 25g</th> <th>Medida caseira: 1 barra</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>125,0kcal</td><td>6,3</td><td>6,3</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>9,0g</td><td>3,0</td><td>3,0</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>4,0g</td><td>5,3</td><td>5,3</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>10,0g</td><td>18,2</td><td>18,2</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>3,3g</td><td>6,8</td><td>6,8</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>1,8g</td><td>7,0</td><td>7,0</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>0mg</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Gergelim, leite em pó e castanha-do-caju.</p>	Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	Qnt. por porção	%DV	Energia	125,0kcal	6,3	6,3	Carboidratos	9,0g	3,0	3,0	Açúcares totais	0g	-	-	Açúcares de adição	0g	-	-	Proteínas	4,0g	5,3	5,3	Gorduras totais	10,0g	18,2	18,2	Gorduras saturadas	3,3g	6,8	6,8	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	1,8g	7,0	7,0	Sódio	0mg	0	0	 <table border="1" data-bbox="1713 965 1904 1125"> <thead> <tr> <th>Porção: 100g</th> <th>Medida caseira: 1 unidade</th> <th>Qnt. por porção</th> <th>%DV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Energia</td><td>99,1kcal</td><td>4,5</td><td>4,5</td></tr> <tr><td>Carboidratos</td><td>8,8g</td><td>2,9</td><td>2,9</td></tr> <tr><td> Açúcares totais</td><td>8,8g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Açúcares de adição</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Proteínas</td><td>6,0g</td><td>8,0</td><td>8,0</td></tr> <tr><td> Gorduras totais</td><td>3,2g</td><td>5,8</td><td>5,8</td></tr> <tr><td> Gorduras saturadas</td><td>1,9g</td><td>9,4</td><td>9,4</td></tr> <tr><td> Gorduras trans</td><td>0g</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td> Fibras</td><td>0g</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td> Sódio</td><td>93,3mg</td><td>4,0</td><td>4,0</td></tr> </tbody> </table> <p>Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstituído, leite desnatado e/ou leite desnatado reconstituído, leite em pó desnatado e fermento lácteo.</p>	Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	Qnt. por porção	%DV	Energia	99,1kcal	4,5	4,5	Carboidratos	8,8g	2,9	2,9	Açúcares totais	8,8g	-	-	Açúcares de adição	0g	-	-	Proteínas	6,0g	8,0	8,0	Gorduras totais	3,2g	5,8	5,8	Gorduras saturadas	1,9g	9,4	9,4	Gorduras trans	0g	-	-	Fibras	0g	0	0	Sódio	93,3mg	4,0	4,0
Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	127 kcal	6,4	6,4																																																																																																																																				
Carboidratos	20,0g	6,7	6,7																																																																																																																																				
Açúcares totais	1,2g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	1,2g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	2,5g	3,2	3,2																																																																																																																																				
Gorduras totais	4,1g	7,8	7,8																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	0,9g	4,1	4,1																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	2,5g	10,0	10,0																																																																																																																																				
Sódio	46,0mg	1,7	1,7																																																																																																																																				
Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	125,0kcal	6,3	6,3																																																																																																																																				
Carboidratos	9,0g	3,0	3,0																																																																																																																																				
Açúcares totais	0g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	0g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	4,0g	5,3	5,3																																																																																																																																				
Gorduras totais	10,0g	18,2	18,2																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	3,3g	6,8	6,8																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	1,8g	7,0	7,0																																																																																																																																				
Sódio	0mg	0	0																																																																																																																																				
Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	Qnt. por porção	%DV																																																																																																																																				
Energia	99,1kcal	4,5	4,5																																																																																																																																				
Carboidratos	8,8g	2,9	2,9																																																																																																																																				
Açúcares totais	8,8g	-	-																																																																																																																																				
Açúcares de adição	0g	-	-																																																																																																																																				
Proteínas	6,0g	8,0	8,0																																																																																																																																				
Gorduras totais	3,2g	5,8	5,8																																																																																																																																				
Gorduras saturadas	1,9g	9,4	9,4																																																																																																																																				
Gorduras trans	0g	-	-																																																																																																																																				
Fibras	0g	0	0																																																																																																																																				
Sódio	93,3mg	4,0	4,0																																																																																																																																				

Intervention 4 (e)

High-in-sugar

Biscuit



Porção: 30g	Medida caseira: 3 unidades	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	131 kcal	6,8
Carboidratos	20,4g	6,8
Açúcares totais	7,7g	-
Açúcares de adição	7,7g	-
Proteínas	2,3g	3,0
Gorduras totais	4,8g	6,7
Gorduras saturadas	0,7g	3,3
Gorduras trans	0g	-
Fibras	1,3g	5,3
Sódio	63,6mg	2,7

Lista de ingredientes: cerasais [farinha de trigo enriquecida com ferro, ácido fólico e vitaminas B1, B2 e B3, cerasais integrais (farinha de trigo integral), aveia em flocos, farinha de cevada e farinha de centeio], açúcar, óleo vegetal, mel, sal, casca de cacau, açúcar invertido, carbonato de cálcio, sal, leite em pó desnatado, vitaminas: vitamina D e vitamina E, açúcar invertido, carbonato de cálcio, sal, leite em pó desnatado, vitaminas: vitamina D e vitamina E, fermento químico: bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônio e fosfato monocalcico, aromatizante e emulsificante: lecitina de soja e estereis de ácido oleico; tartarico e mel e glúten de cevada.

Cereal bar



Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	88 kcal	4,9
Carboidratos	18,0g	6,8
Açúcares totais	13,8g	-
Açúcares de adição	11,5g	-
Proteínas	1,2g	1,6
Gorduras totais	2,2g	4,2
Gorduras saturadas	1,2g	7,7
Gorduras trans	0g	-
Fibras	1,0g	4,0
Sódio	21,0mg	1,0

Lista de ingredientes: Cerasais (farinha de amido, milho e trigo, aveia), glicose, cobertura: sabor chocolate (açúcar, gordura vegetal fracionada, soro de leite em pó, cacau em pó, leite em pó desnatado, pasta de cacau, emulsificantes: lecitina de soja e estereis de ácido ricinoléico e amarelo), açúcar, polpa de morango, morango desidratado, gordura de palma, maltodextrina, extrato de melão, estabilizante: goma acácia, antioxidante: lecitina de soja, acidulante: ácido cítrico, corantes naturais: urucum e carmin e aroma.

Yogurt



Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	100,0 kcal	8,5
Carboidratos	31,0g	10,3
Açúcares totais	31,0g	-
Açúcares de adição	26,0g	-
Proteínas	5,9g	5,2
Gorduras totais	3,3g	6,0
Gorduras saturadas	1,8g	8,2
Gorduras trans	0g	-
Fibras	0g	0
Sódio	63,0mg	2,6

Lista de ingredientes: Leite reconstruído integral e/ou leite pasteurizado integral, calda de morango (água, açúcar, morango, emulsificantes: goma xantana e 1ª goma xantana, aromatizante: acidulante: ácido cítrico, conservador: sorbitato de potássio e corante natural: carmin), xarope de açúcar, preparado de morango (açúcar, água, leite de morango, aromatizante, corante natural: carmin, acidulante: ácido cítrico, conservador: sorbitato de potássio e espessante: goma xantana), proteína concentrada de leite, soro de leite em pó e fermento lácteo.

High-in-sugar

Biscuit



Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	127 kcal	6,4
Carboidratos	19,0g	6,3
Açúcares totais	5,7g	-
Açúcares de adição	5,7g	-
Proteínas	2,6g	3,5
Gorduras totais	4,6g	8,4
Gorduras saturadas	0,6g	2,7
Gorduras trans	0g	-
Fibras	2,7g	10,8
Sódio	98,0mg	4,1

Lista de ingredientes: cerasais integrais (farinha de trigo, aveia em flocos, quinoa e farinha de centeio integral), açúcar, óleo vegetal, amido, fibra de trigo, açúcar invertido, leite em pó integral, soro de leite, sal, fermento químico (bicarbonato de amônio, bicarbonato de sódio e fosfato monocalcico), aromatizante, emulsificante (lecitina de soja) e antioxidante (TBHQ).

Cereal bar



Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	115,0 kcal	5,8
Carboidratos	9,2g	3,1
Açúcares totais	8,0g	-
Açúcares de adição	4,0g	-
Proteínas	3,9g	5,2
Gorduras totais	7,0g	12,7
Gorduras saturadas	1,0g	4,5
Gorduras trans	0g	-
Fibras	2,9g	11,7
Sódio	54,0mg	2,3

Lista de ingredientes: Amendoim, cranberry, castanhas de soja, amêndoas, açúcar, xarope de glicose, óleo vegetal, sal, estabilizante: polidextrose, espessante: goma arábica, emulsificante: lecitina de soja, umectante: glicerina vegetal, antioxidante natural: Vitamina E (tocoferol) e acidulante: ácido cítrico.

Yogurt



Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	150,0 kcal	7,5
Carboidratos	22,5g	7,5
Açúcares totais	18,6g	-
Açúcares de adição	13,6g	-
Proteínas	4,4g	5,8
Gorduras totais	4,7g	8,5
Gorduras saturadas	2,7g	12,3
Gorduras trans	0g	-
Fibras	6,1g	6
Sódio	61,5mg	2,6

Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstruído, preparado de morango (xarope de açúcar, morango em pedações, água, amido modificado, aroma natural de morango, conservante: sorbitato de potássio e corante natural: carmin), leite em pó integral, mix para produtos lácteos (concentrado proteico de leite em pó, concentrado proteico de soro de leite em pó, amido modificado, espessante: pectina e estabilizante: goma guar) e fermentos lácteos.

Low-in-sugar

Biscuit



Porção: 30g	Medida caseira: 6 unidades	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	127 kcal	6,4
Carboidratos	20,0g	6,7
Açúcares totais	1,2g	-
Açúcares de adição	1,2g	-
Proteínas	2,5g	3,3
Gorduras totais	4,1g	7,5
Gorduras saturadas	0,9g	4,1
Gorduras trans	0g	-
Fibras	2,5g	10,0
Sódio	40,0mg	1,7

Lista de ingredientes: Farinha de trigo integral, farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, melado de cana, óleo vegetal de milho e ou girassol e ou algodão), castanha-do-para, amido, maltodextrina, estabilizante: natural: malto, fermentos: fosfato monocalcico, bicarbonato de sódio e bicarbonato de amônio, emulsificante natural: lecitina de soja e aromas.

Cereal bar



Porção: 25g	Medida caseira: 1 barra	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	125,0 kcal	6,3
Carboidratos	9,0g	3,0
Açúcares totais	0g	-
Açúcares de adição	0g	-
Proteínas	4,0g	5,3
Gorduras totais	10,0g	18,2
Gorduras saturadas	1,5g	6,8
Gorduras trans	0g	-
Fibras	2,8g	7,8
Sódio	0mg	0

Lista de ingredientes: Gergelim, lecitina e castanha-de-caju.

Yogurt



Porção: 100g	Medida caseira: 1 unidade	
	Qnt. por porção	%DV
Energia	89,1 kcal	4,5
Carboidratos	8,8g	2,9
Açúcares totais	8,8g	-
Açúcares de adição	0g	-
Proteínas	6,0g	8,0
Gorduras totais	3,2g	5,8
Gorduras saturadas	1,9g	8,4
Gorduras trans	0g	-
Fibras	0g	0
Sódio	95,3mg	4,0

Lista de ingredientes: Leite integral e/ou leite integral reconstruído, leite desnatado e/ou leite desnatado reconstruído, leite em pó desnatado e fermento lácteo.

Table S1. Analyses of understanding of sugar level and choice of high-in-sugar products (n, %) among participants who reported noticing the label during the survey, by food category and label condition (n = 992).

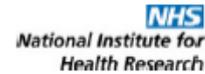
Outcomes	a. Control group (n = 227)	b. Proposed NIP (n = 218)	c. Proposed NIP + 'high in sugar' text (n = 215)	d. Proposed NIP + octagonal warning (n = 166)	e. Proposed NIP + magnifying glass warning (n = 166)	p-value
Understanding						
<i>Proportion of correct answers about which product had the highest sugar content</i>						
Biscuits	175 (77.1) ^{b,c,d,e}	205 (94.0) ^a	196 (91.2) ^a	153 (92.2) ^a	151 (91.0) ^a	<0.001
Cereal bars	201 (88.5) ^{c,d}	206 (94.5)	209 (97.2) ^a	156 (94.0)	160 (96.4) ^a	<0.002
Yogurt	215 (94.7)	209 (95.9)	208 (96.7)	154 (92.8)	159 (95.8)	0.440
All products	153 (67.4) ^{b,c,d,e}	191 (87.6) ^a	191 (88.8) ^a	147 (88.6) ^a	147 (88.6) ^a	<0.001
<i>"This label makes it easy to understand the amount of sugar in the food product"</i> ^{1,2}	120 (52.9) ^{b,c,d,e}	183 (83.9) ^a	177 (82.3) ^a	141 (84.9) ^a	131 (78.9) ^a	<0.001
Food choice						
<i>Proportion of participants who chose a high-in-sugar option</i>						
Biscuits	73 (32.2)	55 (25.2)	58 (27.0)	34 (20.5)	35 (21.1)	0.071
Cereal bars	80 (35.2)	78 (35.8)	87 (40.5)	57 (34.3)	55 (33.1)	0.536
Yogurts	51 (22.5)	44 (20.2)	39 (18.1)	22 (13.3)	39 (23.5)	0.078
All products	21 (9.3)	16 (7.3)	17 (7.9)	4 (2.4)	13 (7.8)	0.115
<i>"This label has influenced my food choices in this survey"</i> ^{1,2}	143 (63.0)	152 (69.7)	136 (63.3)	105 (63.3)	107 (64.5)	0.549

NIP: Nutrition Information Panel. Letter superscripts (e.g., ^{a b c}) indicate that a result is significantly different from the study condition with the corresponding letter based on Bonferroni-corrected post hoc tests with alpha set at 0.01. ¹Proportion of people who agree by the summarising points 5, 6, and 7 from a 7-points Likert scale where 1= strongly disagree and 7= strongly agree. ²Different sample size for this question (n = 1,257).

ANEXOS

ANEXO A – PROTOCOLO DE REGISTRO DA REVISÃO SISTEMÁTICA NO PROSPERO

PROSPERO International prospective register of systematic reviews



[< Back](#)

Dear Miss Scapin,

Thank you for submitting details of your systematic review "Influence of sugar information models on food labels in adult food choices" to the PROSPERO register. We are pleased to confirm that the record will be published within the next hour.

Your registration number is: CRD42018081222

As your review progresses, please update field #26 (data extraction) with a list of the data to extract, and how these data will be extracted; please also update field #28 (strategy for data synthesis) with an outline of the structure of your narrative synthesis (guidance for this can be found at <https://www.crd.york.ac.uk/prospéro/#guidancenotes>).

You are free to update the record at any time, all submitted changes will be displayed as the latest version with previous versions available to public view. Please also give brief details of the key changes in the Revision notes facility. You can log in to PROSPERO and access your records at <https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO>

Comments and feedback on your experience of registering with PROSPERO are welcome at: crd-register@york.ac.uk

Best wishes for the successful completion of your review.

Yours sincerely,

PROSPERO Administrator
Centre for Reviews and Dissemination
University of York
York YO10 5DD
t: +44 (0) 1904 321049
e: CRD-register@york.ac.uk
www.york.ac.uk/inst/crd

PROSPERO is funded by the National Institute for Health Research and produced by CRD, which is an academic department of the University of York.

Email disclaimer: <https://www.york.ac.uk/docs/disclaimer/email.htm>

https://www.crd.york.ac.uk/prospéro/record_email.php

ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Modelos de informação sobre açúcares na rotulagem de alimentos industrializados: compreensão e influência nas escolhas alimentares de consumidores brasileiros

Pesquisador: Rossana Pacheco da Costa Proença

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 03435418.0.0000.0121

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO-CNPQ
FUND COORD DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP
Universidade Federal de Santa Catarina

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.063.750

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa de doutorado de Tailane Scapin, orientanda da Profa. Rossana Pacheco da Costa Proença (pesquisadora responsável). Esta pesquisa visa Identificar um modelo para apresentar informações compreensíveis sobre açúcares nos rótulos de alimentos industrializado para auxiliar consumidores brasileiros nas escolhas alimentares. A pesquisa envolverá duas etapas de coleta de dados com participantes. Na primeira, participarão da pesquisa consumidores maiores de 18 anos selecionados em diferentes pontos da região metropolitana de Florianópolis. Estes irão formar grupos focais com o objetivo de compreender as percepções acerca da rotulagem de açúcares e sua influência nas escolhas alimentares. Os dados coletados serão gravados com gravador digital e posteriormente transcritos para análise temática. A terceira etapa será quantitativa compreendendo elaboração e teste de modelos de rotulagem para os açúcares. A elaboração dos modelos levará em conta os resultados obtidos nas duas etapas anteriores. Para os testes dos modelos será realizado um estudo experimental online do tipo ensaio controlado randomizado com adultos brasileiros. Participarão da pesquisa 300 convidados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 3.063.750

Identificar um modelo para apresentar informações compreensíveis sobre açúcares nos rótulos de alimentos industrializado para auxiliar consumidores brasileiros nas escolhas alimentares.

Objetivo Secundário:

- 1-Identificar os modelos de rotulagem de açúcares em alimentos e sua influência na compreensão e nas escolhas alimentares de consumidores adultos a partir de revisão sistemática;
- 2-Investigar a percepção de consumidores brasileiros adultos sobre os conceitos de açúcares, os modelos de rotulagem de açúcares e o uso dessas informações nas escolhas alimentares;
- 3-Elaborar, testar e validar um questionário para investigar a compreensão sobre os conceitos de açúcares e a influência dos modelos de rotulagem de açúcares nas escolhas alimentares de consumidores brasileiros adultos;
- 4-Testar e definir um modelo de rotulagem de açúcares para alimentos industrializados que seja compreensível e melhor auxilie os consumidores brasileiros adultos nas escolhas alimentares.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Não haverá riscos previsíveis para a integridade física, mental ou moral dos entrevistados. Algumas opiniões e conhecimentos referentes às informações presentes nos rótulos de alimentos industrializados serão investigados. Salientamos que o participante tem a opção de não responder as perguntas, podendo desistir da pesquisa a qualquer momento. Os dados obtidos serão mantidos em sigilo, mas publicados cientificamente, não sendo divulgadas as informações pessoais dos participantes.

Benefícios: Diante da dificuldade em ter informações a respeito da utilização das informações contidas nos rótulos pelos consumidores, destaca-se a importância de iniciativas que tenham como propósito melhorar o tipo de informação disponibilizada ao consumidor sobre a qualidade dos alimentos disponíveis, incentivando uma melhor tomada de decisão. Esse tipo de compreensão poderia desempenhar um papel significativo na promoção de saúde. Ainda será possível identificar a necessidade de modificação na legislação de rotulagem de alimentos, buscando uma forma mais clara e compreensível de apresentar as informações de açúcares. A relevância do estudo consiste na proteção aos direitos e à autonomia do consumidor, por meio da garantia de uma informação adequada e que conduza a escolhas realmente saudáveis. Este projeto prevê como resultados a elaboração de uma tese de Doutorado e de uma pesquisa de iniciação científica (PIBIC) em Nutrição, resultando em publicações de artigos em periódicos indexados. Adicionalmente, está prevista a apresentação dos resultados em congressos científicos na área da nutrição e da saúde coletiva, assim como o contato com meios de comunicação local e nacional para que os resultados da pesquisa fiquem acessíveis para a comunidade científica e para a

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 3.063.750

população em geral.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O trabalho é relevante pois possibilitará compreender os modelos de informação sobre açúcares na rotulagem de alimentos industrializados e sua influência sobre as escolhas alimentares de consumidores brasileiros.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Autorização: não apresenta.

Folha de Rosto: Ciências da Saúde; Rossana Pacheco da Costa Proença (Pesquisador responsável); Universidade Federal de Santa Catarina (Instituição proponente); Patricia Faria di Pietro (Coordenadora Coordenadora do Programa de Pós graduação em Nutrição).

Cronograma: Define o período de coleta de dados de 01/04/2019 a 30/04/2019 (grupos focais) e 01/07/2019 31/12/2019 (ensaio randomizado).

Orçamento: A pesquisa será realizada a partir de financiamento próprio.

Método de coleta de dados: Serão realizados grupos focais e ensaios randomizados.

TCLE: Adequado.

Recomendações:

-

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A documentação foi apresentada de forma adequada.

Considerações Finais a critério do CEP:**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1251456.pdf	20/11/2018 17:30:48		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	20/11/2018 17:29:23	Rossana Pacheco da Costa Proença	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_instituicao_2.pdf	20/11/2018 17:29:05	Rossana Pacheco da Costa Proença	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_instituicao_1.pdf	20/11/2018 17:28:57	Rossana Pacheco da Costa Proença	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 3.063.750

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	20/11/2018 17:23:26	Rossana Pacheco da Costa Proença	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_grupos_focais.docx	20/11/2018 17:20:47	Rossana Pacheco da Costa Proença	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ensaio.docx	20/11/2018 17:20:36	Rossana Pacheco da Costa Proença	Aceito
Outros	Roteiro_grupos_focais.docx	12/11/2018 11:04:19	Rossana Pacheco da Costa Proença	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 06 de Dezembro de 2018

Assinado por:
Maria Luiza Bazzo
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** oep.propesq@contato.ufsc.br