UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE FARMÁCIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA

EFEITO DOS SISTEMAS DE ROTULAGEM NUTRICIONAL FRONTAL MEXICANO E BRASILEIRO NO ENTENDIMENTO, PERCEPÇÃO DE SAUDABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA A PARTIR DO USO DE APLICATIVO PARA *SMARTPHONE* – UM ESTUDO RANDOMIZADO CONTROLADO

Belo Horizonte

2022

ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA

EFEITO DOS SISTEMAS DE ROTULAGEM NUTRICIONAL FRONTAL MEXICANO E BRASILEIRO NO ENTENDIMENTO, PERCEPÇÃO DE SAUDABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA A PARTIR DO USO DE APLICATIVO PARA *SMARTPHONE* – UM ESTUDO RANDOMIZADO CONTROLADO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Ciência de Alimentos.

Orientadora: Prof. Dra. Lucilene Rezende Anastácio

Belo Horizonte

2022

Silva, Alessandro Rangel Carolino Sales.
S586e Efeito dos sistemas de rotulagem nutricional frontal mexicano e brasileiro no entendimento, percepção de saudabilidade e intenção de compra a partir do uso de aplicativo para smartphone [recurso eletrônico] : um estudo randomizado controlado / Alessandro Rangel Carolino Sales Silva. – 2022.
1 recurso eletrônico (181 f. : il.) : pdf.

Orientadora: Lucilene Rezende Anastácio.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Rotulagem de alimentos – Teses. 2. Rotulagem nutricional – Teses. 3. Aplicativos móveis – Teses. I. Anastácio, Lucilene Rezende. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Farmácia. III. Título.

CDD: 664.0026

Elaborado por Aline Guimarães Amorim – CRB-6/2292

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

FOLHA DE APROVAÇÃO

EFEITOS DOS SISTEMAS DE ROTULAGEM NUTRICIONAL FRONTAL MEXICANO E BRASILEIRO NO ENTENDIMENTO, PERCEPÇÃO DE SAUDABILIDADE E INTENÇÕES DE COMPRA A PARTIR DO USO DE APLICATIVO PARA SMARTPHONES – UM ESTUDO RANDOMIZADO CONTROLADO

ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA DE ALIMENTOS, como requisito para obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIA DE ALIMENTOS, área de concentração CIÊNCIA DE ALIMENTOS.

Aprovada em 26 de agosto de 2022, pela banca constituída pelos membros:

Profa. Dra. Lucilene Rezende Anastácio (Orientadora e Presidente da Comissão) - UFMG
Profa. Dra. Maria Natacha Toral Bertolin - UNB
Dr. Eduardo Augusto Fernandes Nilson - FIOCRUZ
Dra. Laís Amaral Mais - IDEC
Profa. Dra. Maria Isabel de Castro de Souza - UERJ

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Documento assinado eletronicamente por **Lucilene Rezende Anastacio**, **Professora do Magistério Superior**, em 26/08/2022, às 13:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Maria Natacha Toral Bertolin**, **Usuário Externo**, em 26/08/2022, às 14:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **MARIA ISABEL DE CASTRO DE SOUZA**, **Usuária Externa**, em 26/08/2022, às 15:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Augusto Fernandes Nilson**, **Usuário Externo**, em 30/08/2022, às 15:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Laís Amaral Mais**, **Usuário Externo**, em 05/09/2022, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1709342** e o código CRC **1348EDE7**.

Referência: Processo nº 23072.237200/2020-20 SEI nº 1709342

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus e a toda energia positiva que me deu forças para iniciar, prosseguir e finalizar essa etapa em minha vida.

Agradeço à minha família pelo apoio em todos os momentos, compreensão durante as minhas ausências e pelos incentivos quando mais precisei de apoio. Ao meu marido, Felipe Muller Motta Jardim, por continuar aguentando todos os meus momentos de estresse, ansiedade e surtos, sempre com um sorriso no rosto.

Agradeço ao grupo PECAN (Pesquisa em Ciência de Alimentos e Nutrição) pelos momentos enriquecedores de troca de experiências e de aprendizado, em especial à minha orientadora, Lucilene Rezende Anastácio, pelos ensinamentos acadêmicos e apoio durante os desafios constantes que a pesquisa científica oferece. Agradeço também às alunas e colegas de pesquisa Sarah Prates, Ana Paula Soares e Mariana Oliveira, pelo apoio durante as etapas operacionais do meu trabalho.

Agradeço à Flag Informática e, principalmente, ao Arthur Andrade Batista, pela parceria fundamental que permitiu a realização desse projeto.

A todos os meus colegas de pesquisa, em especial à Ana Luíza Soares dos Santos, Tamires Cássia de Melo Souza, Bárbara Chaves Santos, que foram e continuarão sendo peças fundamentais em todas as etapas da minha vida. Sou muito grato por ter vocês me apoiando e me permitindo ser apoio.

Agradeço aos funcionários e coordenadores do Departamento de Alimentos, por estarem sempre dispostos a me auxiliar nas mais diversas demandas que surgiram durante esse percurso e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

Agradeço imensamente aos membros da banca, Profa. Dra. Maria Natacha Toral Bertolin – Universidade de Brasília, Prof. Dr. Eduardo Augusto Fernandes Nilson – Fiocruz, Profa. Dra. Laís Amaral Mais – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, Profa. Dra. Maria Isabel de Castro de Souza – UERJ e Profa. Dra. Juliana Costa Liboredo – UFOP, pela disponibilidade e importantes contribuições feitas ao trabalho final.

Por fim, não poderia deixar de agradecer a mim mesmo. Por ter conseguido projetar internamente um local de paz, esperança, resiliência e amor próprio, diante de algumas adversidades e dificuldades vividas ao longo desses anos acadêmicos. Mesmo que este local não tenha sido suficiente em alguns momentos, foi o suficiente para me ajudar a finalizar essa caminhada.

“You can't wait until life isn't hard anymore before you decide to be happy.”

- Jane Marczewski (a.k.a. Nightbirde)

RESUMO

A dificuldade de compreensão das informações nutricionais dos alimentos é algo comum entre os consumidores. A rotulagem nutricional frontal (RNF) é uma estratégia que visa aprimorar a interpretação sobre o conteúdo excessivo de nutrientes críticos, como açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio, por meio de uma linguagem objetiva e de fácil visibilidade no painel frontal dos rótulos. Estudos sobre o desempenho da RNF considerando situações reais de compras são escassos. Neste contexto, objetivou-se avaliar, em dois momentos (estudo piloto e estudo principal) os sistemas de RNF propostos no Brasil e no México, por meio do uso de aplicativo para *smartphone* em situação real de compra, considerando diferentes desfechos de auxílio aos consumidores na compreensão das informações nutricionais, percepção de saudabilidade e intenções de compra. Os estudos apresentados contaram com o desenvolvimento prévio de aplicativo para *smartphone* (RotulApp) com base de dados de 3.335 produtos alimentícios comercializados em um supermercado de uma rede em Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), entre março e maio de 2021. O estudo piloto, realizado previamente com amostra menor (230 participantes), um banco limitado de produtos (corredor de produtos lácteos da rede de supermercado que serviu de base para a coleta de dados, n=238) e aplicação de questionário indicou que o sistema de RNF mexicano (SM) (modelo de octógono, "excesso de", perfil nutricional NOM-051) a partir do uso do aplicativo facilitou a decisão de quando comprar ou não comprar um produto e auxiliou o consumidor em decidir rapidamente quais produtos comprar, considerando as amostras selecionadas para o presente estudo, quando comparado ao controle. Considerando as respostas corretas sobre identificação de nutrientes críticos em excesso, os dois modelos de RNF (SM e sistema de RNF brasileiro (SB) (modelo de lupa, "alto em", perfil nutricional da Instrução Normativa (IN) nº 75/2020)), entregues por meio do aplicativo para *smartphone*, tiveram um bom desempenho. O estudo principal contou com 442 participantes que foram aleatorizados para um dos três braços do estudo (SB, SM ou controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes)). Utilizando *smartphones* em um local de compras, os participantes escanearam 1.881 produtos que desejavam comprar (793 produtos no braço do controle, 493 no braço SB e 595 no braço SM) e receberam informações sobre o conteúdo excessivo de açúcares adicionados/livres, sódio e/ou gorduras saturadas (em 57,8% dos escaneamentos do SB e em 91.4% dos escaneamentos do SM) ou o controle. Os participantes responderam questões referentes aos desfechos de interesse (identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade do produto, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto). Ambos os modelos de RNF avaliados aumentaram as chances de acerto na identificação de nutrientes em excesso de produtos com algum nutriente crítico em excesso considerando-se o modelo de perfil de nutrientes da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) (SB: OR: 2,04; IC95%: 1,46-2,86 e SM: OR: 5,44; IC95%: 4,06-7,29) e considerando os modelos de perfil de nutrientes de cada braço como referência (SB: OR: 5,94; IC95%: 4,18-8,45 e SM: OR: 5,46; IC95%: 4,05-7,35). O modelo de RNF do SM (2,40) reduziu significativamente a percepção de saudabilidade ao considerarmos todos os escaneamentos realizados, tanto em relação ao modelo do SB (2,56) quanto em relação ao controle (2,66). Ambos os modelos reduziram essa percepção de saudabilidade considerando-se apenas os escaneamentos de produtos com excesso de nutrientes críticos em relação ao controle (SB: 2,22; SM: 2,35; controle: 2,63). Todos os modelos de RNF também

tiveram melhor efeito na decisão rápida de compra em comparação ao controle (SB: 3,63; SM: 3,66; controle: 3,25) e apenas o modelo de RNF do SB apresentou efeito significativo na decisão de quando comprar ou não comprar um produto em relação ao controle, considerando apenas o escaneamento de produtos "alto em" algum nutriente crítico (SB: 4,00; controle: 3,50). Destaca-se o efeito significativo que os sistemas de RNF por meio de um aplicativo para *smartphone* tiveram nos desfechos, principalmente quando visualizados pelos consumidores, ressaltando assim a importância da implementação dessa estratégia no auxílio aos consumidores no momento das compras. Além disso, o SM indicou um melhor desempenho em virtude de ter aparecido em mais produtos, no entanto, quando as análises são apenas dos produtos "alto em", os resultados são semelhantes, indicando, com base nesse estudo, que o perfil nutricional da RNF aparenta ser o fator que mais impacta os desfechos.

Palavras-chave**:** rotulagem de alimentos; rotulagem nutricional; aplicativos móveis; rotulagem nutricional frontal.

ABSTRACT

The difficulty in understanding the nutrition information of foods is common among consumers. Front-of-package nutrition labeling (FoPNL) is a strategy that aims to improve the interpretation of excessive contents of critical nutrients, such as added sugars, saturated fats and sodium, through objective and easily visible language on the front panel of labels. Studies on the performance of FoPNL considering real shopping situations are scarce. In this context, the objective of these studies was to evaluate, in two moments (pilot study and main study) the FoPNL models proposed in Brazil and Mexico, through the use of an application for smartphone in a real shopping situation, considering different outcomes to help consumers in understanding nutritional information, perceived healthiness and purchase intent. The presented studies had the previous development of an application for smartphone (RotulApp) whose database had data collected from 3,335 food products sold in a supermarket chain in Belo Horizonte, MG, from during March to May, 2021. The pilot study, previously carried out with a smaller sample (230 participants), a limited product data (a dairy products aisle of the supermarket chain where the data collection took place) and application of a different questionnaire, indicated that the MS FoPNL facilitated the decision of when to buy or not to buy a product and helped the consumer to quickly decide which products to buy, considering the samples selected for the present study, when compared to the control. Considering the correct answers on identifying excessive critical nutrients, the two FoPNL models, delivered by a smartphone app, performed well. We highlight the significant effect that the evaluated models of FoPNL had on the outcomes, especially when viewed by consumers, thus emphasizing the importance of implementing this strategy in helping consumers at the supermarket. The main study included 442 participants were randomized to one of the three study arms (Brazilian System (BS) (magnifying glass model, “high in”, nutritional profile from the IN no 75/2020), Mexican System (MS) (octagon model, “excess in”, nutritional profile NOM-051) or control (nutrition facts panel and list of ingredients). Using a smartphone at a supermarket, participants scanned 1,881 products they wanted to buy (793 products in the control arm, 493 in the BS arm and 595 in the MS arm) and received information about the excessive content of added/free sugars, sodium and/or saturated fats (in 57.8% of the BS scans and in 91.4% of the MS scans) or the control. Participants answered questions regarding the outcomes of interest (identification of excessive nutrients, perceived healthiness, quick purchase decision and decision of when to buy or not to buy a product). Both evaluated FoPNL models increased the chances of success in identifying excessive nutrients in products with at least one nutrient in excess, considering the Pan American Health Organization (PAHO)’s nutrient profile model (BS: odds ratio (OR): 2.04; 95% confidence interval (95%CI): 1.46-2.86 and MS: OR: 5.44; 95%CI: 4.06-7.29) and considering the nutrient profile model of each arm as reference (BS: OR: 5.94; 95%CI: 4.18-8.45 and MS: OR: 5.46; 95%CI: 4.05-7.35). The MS FoPNL model (2.40) statistically reduced the perceived healthiness when considering all the scans, compared to the BS (2.56) and compared to the control (2.66). Both models reduced this perceived healthiness when considering only the scans of products with excessive critical nutrients, compared to the control (BS: 2.22; MS: 2.35; control: 2.63). All FoPNL models also

had a better effect on the quick purchase decision compared to the control (BS: 3.63; MS: 3.66; control: 3.25) and only the BS FoPNL model had a significant effect on the decision of when to buy or not to buy a product versus the control, considering only the scans of products “high in” some critical nutrient (BS: 4.00; control: 3.50).

Keywords**:** food labeling; nutrition labeling; mobile applications; front-of-pack nutrition labeling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I

Figura 1 - Classificação de diferentes modelos de rótulos frontais 27

Figura 2 - Diferentes modelos de rótulos específicos de nutrientes e rótulos de resumo 28

Figura 3 - Linha do tempo simplificada sobre as principais ações conduzidas nacionalmente visando o aprimoramento da legislação de rotulagem nutricional de alimentos embalados ...36

Figura 4 - Modelos de rótulos frontais propostos pela FUNED (círculos vermelhos), pela CAISAN (octógonos pretos), pelo IDEC (triângulos pretos) e pela ABIA (semáforo) 37

CAPÍTULO II

Figura 1 – Diagrama CONSORT dos escaneamentos do estudo. Sistema Brasileiro (SB), Sistema Mexicano (SM) e controle.....65

CAPÍTULO III

Figura 1 – Logo do aplicativo RotulApp 93

Figura 2 – Captura de tela das principais funções habilitadas no aplicativo RotulApp.....95

Figura 3 – Diagrama CONSORT dos usuários cadastrados, participantes finais do estudo e escaneamentos. Controle, Sistema Brasileiro (SB), Sistema Mexicano (SM).....103

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Perfil nutricional implementado no México com os limites para aplicação da rotulagem nutricional frontal em alimentos 35

Tabela 2 – Perfil nutricional aprovado no Brasil com os limites para aplicação da rotulagem nutricional frontal em alimentos 38

Tabela 3 – Descrição de estudos já realizados com a utilização de aplicativos para *smartphones* e para a avaliação da rotulagem nutricional frontal 41

CAPÍTULO II

Tabela 1 – Diferentes modelos de rótulos frontais e controle do estudo e seus respectivos parâmetros para categorização do excesso de sódio, gorduras saturadas e açúcares adicionados. 59

Tabela 2 – Diferenças entre os três modelos de perfil nutricional (PN) usados para avaliar a compreensão do conteúdo nutricional crítico dos produtos do estudo 63

Tabela 3 - Número de produtos cadastrados para o estudo piloto (n = 238), número e porcentagem dos produtos escaneados (n = 230), agrupados por categoria, e média e desvio-padrão dos nutrientes avaliados (por 100 g ou 100 mL). 66

Tabela 4 – Número e porcentagem dos produtos escaneados, agrupados por categoria e braço do estudo. 66

Tabela 5 – Características gerais, média e desvio-padrão da idade dos participantes no aplicativo RotulApp, agrupados por braço do estudo. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2021. 67

Tabela 6 – Erros e acertos sobre o conteúdo nutricional, por braço do estudo, considerando diferentes modelos de perfil nutricional.....69

Tabela 7 – Erros e acertos sobre nutrientes em excesso, por braço do estudo, considerando diferentes modelos de perfil nutricional.....71

Tabela 8 – Média, mediana e desvio-padrão dos valores das escalas, de acordo com os diferentes modelos do estudo, para percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto, de acordo com os resultados obtidos com o uso do aplicativo RotulApp**.** 73

Tabela suplementar 1 – Respostas certas e erradas sobre nutrientes em excesso, por braço do estudo, considerando diferentes modelos de perfil nutricional e apenas produtos que receberam a RNF no sistema brasileiro. 83

Tabela suplementar 2 – Média, Mediana e Desvio-padrão dos valores das escalas, de acordo com os diferentes modelos do estudo e apenas considerando produtos que receberam a RNF para o sistema brasileiro, para percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto, de acordo com os resultados obtidos com o uso do aplicativo RotulApp.....84

CAPÍTULO III

Tabela 1 – Perguntas e opções de respostas do questionário apresentado aos participantes após a utilização do aplicativo RotulApp.....92

Tabela 2 – Diferentes modelos de rótulos frontais e controle e seus respectivos perfis nutricionais aplicados para a categorização do excesso de sódio, gorduras saturadas e açúcares adicionados/livres.....96

Tabela 3 – Valores atribuídos a cada alternativa das perguntas do questionário apresentadas aos participantes após a utilização do aplicativo RotulApp. 99

Tabela 4 – Características gerais dos usuários cadastrados e usuários que utilizaram o aplicativo RotulApp, divididos por braço do estudo. 104

Tabela 5 – Interesse em saúde de sub-amostra de usuários do RotulApp cujos escaneamentos de alimentos foram avaliados no estudo. 106

Tabela 6 – Porcentagem de produtos escaneados e seu conteúdo de nutrientes críticos (por 100 g ou 100 mL), agrupados por categoria e por braço do estudo. 108

Tabela 7 – Produtos escaneados com pelo menos um nutriente crítico em excesso, agrupados por categoria e braço do estudo.....109

Tabela 8 – Valores de F e valores de p dos efeitos fixos analisados por Modelos Lineares Generalizados (*Generalized Linear Models* – GLM) para os desfechos identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto. 112

Tabela 9 – Odds Ratio (IC95%) dos efeitos significativos do modelo de identificação de nutrientes em excesso 113

Tabela 10 – Valores médios de percepção de saudabilidade e decisão rápida de compra por braço do estudo (controle, lupa e octógono), categoria do alimento e sexo, considerando todos os escaneamentos. 116

Tabela 11 – Valores médios de percepção de saudabilidade e decisão rápida de compra por braço do estudo (controle, lupa e octógono), categoria do alimento e sexo, considerando apenas escaneamentos de alimentos com nutrientes críticos em excesso.....117

Quadro Suplementar 1 – Alimentos escaneados por categoria e subcategoria, segundo os braços do estudo (Controle, Sistema Brasileiro, Sistema Mexicano) de acordo com o percentual de produtos “alto em”, percentual de identificação correta de nutrientes críticos (considerando as duas situações de perfis nutricionais) (I.1 e I.2), percepção de saudabilidade (PS), decisão rápida de compra (DRC) e decisão de quando comprar ou não comprar um produto (DQC), com base em todos os escaneamentos (1ª linha) e considerando apenas os produtos com algum nutriente crítico em excesso (2ª linha). 135

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABIA - Associação Brasileira de Indústrias de Alimentos

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CAISAN - Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa

DCNT – Doenças crônicas não transmissíveis

FUNED - Fundação Ezequiel Dias

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Idec – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

PN – Perfis nutricionais

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RNF – Rotulagem nutricional frontal

SB – Sistema brasileiro

SM – Sistema mexicano

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....17

2 OBJETIVOS.....18

2.1 Objetivo geral.....18

2.2 Objetivos específicos.....18

CAPÍTULO I - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 20

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....21

1.1 Rotulagem geral e nutricional de alimentos e alegações nutricionais.....21

1.2 Problemas atuais relacionados à rotulagem de alimentos.....22

1.3 Perfil nutricional dos alimentos industrializados.....24

1.4 Rotulagem nutricional frontal.....26

1.4.1 Definição e diferença entre modelos de rotulagem frontal.....26

1.4.2 Estudos gerais e principais resultados sobre rotulagem frontal.....29

1.4.3 Evidências relacionadas à implementação da rotulagem nutricional frontal na América Latina 33

1.4.4 Implementação da rotulagem nutricional frontal no Brasil.....36

1.4.5 Estudos em situação real de compra como o uso de smartphones e principais resultados sobre rotulagem nutricional frontal 39

1.4.6 Justificativa para o uso de *smartphones* em estudos científicos de rotulagem de alimentos.....43

1 REFERÊNCIAS.....45

CAPÍTULO II – ESTUDO PILOTO.....55

1 INTRODUÇÃO.....57

2 MÉTODOS.....58

2.1 Desenho do estudo.....58

2.2 Participantes.....58

2.3 Intervenções.....59

2.3.1 Desenvolvimento do aplicativo RotulApp e funcionamento para o estudo piloto.....59

2.3.2 Cadastro da base de dados do RotulApp.....60

2.3.3 Coleta de dados.....61

2.4 Desfechos.....62

2.5 Análises estatísticas.....64

3 RESULTADOS.....65

4 DISCUSSÃO.....74

5 CONCLUSÃO.....77

6 REFERÊNCIAS.....79

7 DADOS SUPLEMENTARES.....83

CAPÍTULO III – UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO ROTULAPP EM SITUAÇÃO REAL DE COMPRA PARA A AVALIAÇÃO E A COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE ROTULAGEM NUTRICIONAL FRONTAL MEXICANO E BRASILEIRO.....85

1 INTRODUÇÃO.....88

2 MÉTODOS.....90

2.1 Elaboração teórica do estudo: revisão de dados e breve concepção do delineamento..90

2.2 Desenvolvimento do aplicativo.....93

2.2.1 Criação da identidade visual.....93

2.2.2 Desenvolvimento e habilitação das principais funções do aplicativo.....94

2.2.3 Coleta de dados e criação do banco de dados.....95

2.2.4 Parâmetros aplicados nos diferentes braços do estudo.....96

2.3 Divulgação do aplicativo e recrutamento de participantes.....97

2.3.1 Uso de diferentes mídias para divulgação do aplicativo.....97

2.3.2 Coleta presencial de dados.....97

2.3.3 Critérios de inclusão e exclusão para participação no estudo.....98

2.4 Análise dos escaneamentos e principais desfechos do estudo.....98

2.5 Cálculo amostral.....101

2.6 Análises estatísticas.....101

3 RESULTADOS.....102

3.1 Participantes.....102

3.2 Escaneamentos.....106

3.3 Identificação de nutrientes em excesso.....110

3.4 Percepção de saudabilidade.....114

3.5 Decisão rápida de compra.....114

3.6 Decisão de quando comprar ou não comprar um produto.....115

4 DISCUSSÃO.....118

4.1 Participantes do estudo e escaneamentos.....118

4.2 Identificação de nutrientes em excesso.....120

4.3 Percepção de saudabilidade.....122

4.4 Decisão rápida de compra.....123

4.5 Decisão de quando comprar ou não comprar um produto.....124

4.6 Potencialidades e limitações do estudo.....125

5 CONCLUSÃO.....126

6 REFERÊNCIAS.....127

7 DADOS SUPLEMENTARES.....135

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 141

4 REFERÊNCIAS.....143

ANEXO A – "Comparison of two front-of-package nutrition labels for Brazilian consumers using a smartphone app in a real-world grocery store: a pilot randomized controlled study"..145

ANEXO B – "From the most to the least flexible nutritional profile: Classification of foods marketed in Brazil according to the Brazilian and Mexican models".....158

ANEXO C – Questionário socioeconômico.....171

ANEXO D – Perguntas no aplicativo após o escaneamento de um produto.....174

ANEXO E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....176

ANEXO F – Aprovação do estudo (CEP/COEP).....178

1. INTRODUÇÃO

A mudança do perfil de consumo alimentar da população, a partir da industrialização dos alimentos, fez com que os consumidores inserissem cada vez mais em suas dietas alimentos processados e ultraprocessados que, na maioria das vezes, apresentam altos teores de açúcares, gorduras e sódio (MONTEIRO *et al.*, 2013; BRASIL, 2014; MONTEIRO *et al.*, 2019). Considerando o maior acesso e consumo aos alimentos industrializados, compreender a rotulagem que deve fornecer informações cruciais sobre a composição nutricional destes alimentos se faz pertinente.

Embora o propósito da rotulagem seja de informar os consumidores de maneira clara e precisa sobre os alimentos para suas decisões alimentares e de compra, muitos não compreendem tais informações corretamente, tornando a rotulagem um instrumento de saúde pública ineficaz (ROBERTO; KHANDPUR, 2014; LONGO-SILVA *et al.*, 2015; MANDLE *et al.*, 2015; BRASIL, 2018; BRASIL, 2019).

A rotulagem nutricional frontal (RNF) surge como alternativa para minimizar as dificuldades de compreensão dos rótulos de alimentos, principalmente na identificação do excesso de nutrientes considerados críticos para a saúde humana, por meio de linguagem mais objetiva e da utilização de símbolos e cores que favorecem a escolha dos alimentos (COTTER *et al.*, 2020; OMS, 2020), processo que ocorre em menos de 10 segundos nos pontos de varejo (COWBURN; STOCKLEY, 2005).

Diferentes modelos de RNF vêm sendo estudados e implementados em diferentes países (COTTER *et al.*, 2020; DELIZA *et al.*, 2020; WHITE; BARQUERA, 2020; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020), com destaque para a América Latina, na qual muitos países já aprovaram ou implementaram as advertências em formato de octógonos como sistema de RNF, como o Chile, o Peru, o Uruguai, o México e a Argentina (MINISTÉRIO DE SALUD, 2015; MINISTERIO DE SALUD DE URUGUAY, 2018; MINISTERIO DE SALUD, 2018; MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, 2021; SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020). Em 08 de outubro de 2020, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 429, a qual prevê a implementação da RNF em modelo de lupa preta em fundo branco a partir de 08 de outubro de 2022. Embora alguns estudos tenham se destinado a avaliar o desempenho do *design* escolhido para o Brasil (BANDEIRA *et al.*, 2021; DELIZA *et al.*, 2020; KHANDPUR; MAIS; MARTINS, 2022), ressalta-se a importância de estudos que visem avaliar qual é o melhor

sistema de RNF[1] para uma determinada população considerando uma situação real de compra, onde o participante estará em sua rotina usual e por consequência, não irá alterar o seu comportamento, gerando resultados de maior credibilidade (TEMPLE, 2020).

Neste sentido, o presente trabalho está estruturado em três capítulos. No capítulo I, é apresentada a revisão bibliográfica sobre a rotulagem nutricional de alimentos, na qual são abordados seus aspectos gerais e entraves, o perfil nutricional de alimentos industrializados, a RNF e sua implementação ao longo dos anos, além de estudos científicos na área de alimentos com a utilização de aplicativos para *smartphone*. No capítulo II, os dados obtidos a partir do estudo piloto realizado anteriormente ao estudo principal são apresentados, sendo este um artigo já publicado no suplemento especial *Strengthening Food Labeling Policies in Brazil* da revista *Frontiers in Nutrition* (SILVA; NI MURCHU; ANASTÁCIO, 2022) (ANEXO A). Por fim, o capítulo III aborda o estudo principal do projeto, a partir da utilização do aplicativo RotulApp em situação real de compra e a avaliação dos desfechos de interesse.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar e comparar os sistemas de RNF mexicano e brasileiro por meio do uso de aplicativo para *smartphone* para auxiliar os consumidores na compreensão das informações nutricionais presentes nos rótulos de alimentos.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar e comparar a compreensão dos consumidores sobre a informação nutricional dos alimentos, mediante presença de diferentes RNF por meio do uso de aplicativo para *smartphone*;
- Avaliar e comparar a percepção de saudabilidade dos alimentos pelos consumidores, mediante presença de diferentes RNF por meio do uso de aplicativo para *smartphone*;
- Determinar se diferentes modelos de RNF influenciam a intenção de compra dos consumidores por meio do uso de aplicativo para *smartphone*;

[1] Um Sistema de RNF é constituído não apenas pelo *design* do RNF, mas seus dizeres, tamanho e localização em um rótulo, perfil nutricional, dentre outros itens contemplados em uma dada legislação que regulamenta a implementação da RNF de um país (COTTER *et al.*, 2020; OMS, 2020).

- Avaliar o uso de uma nova tendência de metodologia para estudos de intervenção na área de saúde, utilizando a tecnologia disponível para *smartphone*.

CAPÍTULO I

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. Rotulagem geral e nutricional de alimentos e alegações nutricionais

Entende-se por rotulagem qualquer legenda, imagem, inscrição, matéria descritiva ou gráfica, que se encontre impressa, estampada, escrita, gravada, litografada, gravada em relevo ou colada sobre a embalagem do alimento (BRASIL, 2002a). O panorama regulatório nacional, no que diz respeito à rotulagem de alimentos e às informações veiculadas na mesma, sofreu mudanças significativas nos últimos 20 anos. Com o aumento de informações e estudos sobre a influência dos nutrientes na saúde, a rotulagem de alimentos vem sendo cada vez mais tratada como instrumento de saúde pública. Porém, devido às brechas relacionadas à legislação sobre o assunto, a rotulagem de alimentos pode veicular informações de maneira indevida, levando o consumidor ao erro e ao engano e tornando-se um instrumento de saúde pública ineficaz (BRASIL, 2018a).

Todo alimento comercializado, qualquer que seja sua origem, embalado na ausência do consumidor e pronto para oferta, deve seguir as especificações técnicas de rotulagem (BRASIL, 2002a). A Anvisa é o principal órgão atuante no Brasil na organização normativa da rotulagem de alimentos e para a conformidade de um rótulo. Nos últimos anos, foram consideradas algumas regulamentações, como as RDC nº 259 de 2002 (revogada pela RDC nº 727, de 2022), 359 e 360 de 2003 (revogada pela RDC nº 429, de 2020), 269 de 2005, 163 de 2006, 54 de 2012 (revogada pela RDC nº 429, de 2020), 26 de 2015 (revogada pela RDC nº 727, de 2022), e 136 de 2017 (revogada pela RDC nº 727, de 2022), a Instrução Normativa (IN) nº 22, a Portaria INMETRO nº 249 de 2021 e as Leis nº 10.674 de 2003, 10.467 de 1999 e 8.078 de 1990 (BRASIL, 1990; BRASIL, 1999; BRASIL; 2002a; BRASIL, 2002b; BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b; BRASIL, 2003c; BRASIL, 2005a; BRASIL, 2005b; BRASIL, 2006; BRASIL, 2012; BRASIL, 2015; BRASIL, 2017a; BRASIL, 2021a).

A rotulagem nutricional dos alimentos embalados foi por muitos anos principalmente ditada pela RDC nº 360 de 2003, a qual determinava a obrigatoriedade de apresentação do valor energético e dos teores de macronutrientes (carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas e trans); fibras e sódio na porção e em proporção ao valor diário de referência (VDR) (BRASIL, 2003a). Além disso, foi implementada, concomitantemente, a RDC nº 359 que aprovou o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados, padronizando a declaração das porções declaradas nas tabelas de informação nutricional de alimentos similares,

trazendo medidas correlacionáveis com utensílios domésticos, como xícaras e colheres, as chamadas medidas caseiras (BRASIL, 2003b).

Já a RDC nº 54 de 2012, regulamenta a informação nutricional complementar e por essa legislação, as indústrias podem fazer alegações previstas na legislação ("*claims*") sobre atributos positivos de seus produtos, desde que sigam determinadas regras (BRASIL, 2012). De modo geral, grande parte dos alimentos industrializados apresenta mais de uma alegação em seus rótulos como forma de publicidade do produto e essa estratégia exerce grande influência na escolha alimentar e percepção de saudabilidade do consumidor (COLBY *et al.*, 2010; HIEKE *et al.*, 2016; KEMPEN *et al.*, 2011; NOBREGA; ARES; DELIZA, 2019; VAN TRIJP; VAN DER LANS, 2007).

Por muitos anos, as legislações citadas acima regulamentaram o âmbito de rotulagem nutricional de alimentos, porém, em 2020 foram publicadas a RDC nº 429, que dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados e a IN nº 75, que estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados (BRASIL, 2020a, BRASIL, 2020b), que entraram em vigor a partir de outubro de 2022. A RDC nº 429 revoga as legislações anteriores (RDC nº 360/2003, RDC nº 359/2003, RDC nº 54/2012, dentre outras) que abordam as principais regras de rotulagem nutricional de alimentos, porém, mantendo e atualizando grande parte das determinações prévias (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

A atualização da legislação traz como principais mudanças os itens listados a seguir: implementação da RNF e seus parâmetros de aplicação; alteração do *design* da tabela de informação nutricional, com letras pretas e fundo branco, reduzindo assim as chances de contrastes que atrapalhem a legibilidade das informações; determinação da declaração obrigatória do teor de açúcares totais e açúcares adicionados; declaração obrigatória dos nutrientes por 100 g ou 100 mL do produto; restrições para declaração de alegações nutricionais em alimentos com excesso de sódio, açúcares adicionados e/ou gorduras saturadas; algumas atualizações de VDR de nutrientes, como por exemplo, o valor de 50 g para açúcares adicionados, a redução de 22 g para 20 g para gorduras saturadas e a redução de 2.400 mg para 2.000 mg para sódio (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

1.2. Problemas atuais relacionados à rotulagem de alimentos

Estudos indicam tendência global similar no que diz respeito à leitura e compreensão de rótulos de alimentos, apontando para a grande dificuldade dos consumidores em interpretar de

maneira correta as informações ali presentes (MANDLE *et al.*, 2015; MHURCHU *et al.*, 2017; ROBERTO; KHANDPUR, 2014). Pesquisadores sugerem que estudos futuros devem se pautar em estratégias não numéricas ou numéricas de melhor compreensão para a divulgação da informação nutricional para o público por meio da rotulagem, sendo que esta deve ter a habilidade de chamar a atenção do consumidor, reduzir a sua complexidade de informações e identificar maneiras de converter a informação nutricional em unidades que sejam representativas para a população (ROBERTO; KHANDPUR, 2014).

No ano de 2018, a Anvisa publicou relatório preliminar com abordagem dos principais entraves para a transmissão de informações nutricionais por meio da rotulagem e alternativas que pudessem ajudar a melhorar a efetividade da mesma (BRASIL, 2018a). Nesse relatório, ressalta-se o fato de que apenas metade dos adultos americanos, responsáveis pelas compras de alimentos e que moram com pelo menos uma criança, alegam consultar as informações nutricionais presentes nos rótulos e que esse número reduz drasticamente para 9% em estudos que simulam situações práticas de compra de produtos alimentícios e a consulta do valor energético do alimento (BLITSTEIN; EVANS, 2006; GRAHAM; JEFFERY, 2011). Um estudo transversal realizado na Índia com o público adolescente indicou que 76% dos participantes costumam ler os rótulos, porém, o uso das informações consultadas para a escolha alimentar varia entre 11% e 22% (SAHA; VEMULA; GAVARAVARAPU, 2021).

Além disso, mesmo nos casos em que os consumidores consultam os rótulos, a grande maioria compreende parcialmente ou não compreende as informações presentes na tabela de informação nutricional e outras informações técnicas (GOMES, 2015; MANDLE *et al.*, 2015; ROBERTO; KHANDPUR, 2014). Essa dificuldade de interpretação das informações presentes nos rótulos certamente diminui o interesse pelo uso da informação nutricional ou aumenta as chances de que ela seja utilizada erroneamente, impactando negativamente as escolhas feitas no momento da compra (BRASIL, 2018a). Além disso, a não compreensão da informação apresentada para o consumidor é um dos motivos para que este procure por informações transmitidas com linguagem simples e objetiva, como as alegações nutricionais, usando as mesmas como indicador de saudabilidade do produto (BRASIL, 2018a; RODRIGUES *et al.*, 2016; SAHA; VEMULA; GAVARAVARAPU, 2021).

Diferentes estudos apontam a capacidade de influência que as alegações nutricionais presentes nos rótulos têm nas escolhas alimentares (COLBY *et al.*, 2010; KEMPEN *et al.*, 2011; NOBREGA; ARES; DELIZA, 2019; SAHA; VEMULA; GAVARAVARAPU, 2021; VAN

TRIJP; VAN DER LANS, 2007) e essa situação se torna crítica ao considerarmos que o consumidor reduz a busca pela informação nutricional em um alimento quando se depara com a presença dessa estratégia (VERRILL *et al.*, 2017). Além disso, a presença de alegações não garante a qualidade nutricional dos alimentos, visto que elas são frequentemente veiculadas em alimentos de perfil nutricional desbalanceado (SILVA, 2019; DURAN *et al.*, 2019).

Jacintho e colaboradores (2020) indicaram em estudo recente que a modificação de um rótulo, mantendo informações obrigatórias e adicionando ou editando informações pertinentes ao consumidor (por exemplo, a remoção do valor energético em quilojoules, a adição obrigatória do teor de açúcares, a aplicação de modelo adaptado de rótulo frontal, etc.), promoveu maior compreensão das informações (36,1% do grupo controle contra 96,9% do grupo com modificações). Além disso, a identificação falha de alimentos com teor excessivo de nutrientes considerados críticos para alimentação humana, como açúcares, gorduras e sódio, e os entraves promovidos pela atual rotulagem nutricional, reforça essa necessidade de reformulação regulatória (JACINTHO *et al.*, 2020).

1.3. Perfil nutricional dos alimentos industrializados

A compreensão dos valores nutricionais dos alimentos e informações pertinentes sobre os mesmos se faz cada vez mais necessária dada a grande incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como câncer, diabetes e doenças cardiovasculares, responsáveis por cerca de 40% dos óbitos da população brasileira (BRASIL, 2017b). Um estudo de revisão recente indicou que rotulagem de alimentos eficaz na transmissão das informações pode reduzir efetivamente o índice de DCNT e obesidade infantil, apenas por capacitar os consumidores a comprarem alimentos mais saudáveis (BHATTACHARYA; SALEEM; BERA, 2022). Mesmo com causas multifatoriais, sabe-se que essas doenças têm a alimentação inadequada como fator de risco comportamental modificável (OMS, 2003) e que o consumo excessivo de gorduras saturadas, gorduras trans, sódio e açúcares contribuem para o agravamento das mesmas (BRASIL, 2018a).

Em 2014, foi publicada a revisão do Guia Alimentar para a População Brasileira, que trouxe como principais recomendações o ato de tornar alimentos *in natura* ou minimamente processados a base da alimentação, limitar o consumo de alimentos processados e evitar o consumo de alimentos ultraprocessados e utilizar óleos, gorduras, sal e açúcares em pequenas quantidades para o preparo de refeições (BRASIL, 2014a). Essa recomendação torna-se

extremamente pertinente uma vez que se observa aumento global do consumo de alimentos ultraprocessados (MARINO *et al.*, 2021; MATOS; ADAMS; SABATÉ, 2021; MONTEIRO *et al.*, 2013; SHIM *et al.*, 2021). Esse consumo exacerbado reflete no aumento dos índices de obesidade da população adulta brasileira nos últimos anos, como, por exemplo, o aumento significativo de 13,9% para 21,5% no período de 2009 a 2020 (BRASIL, 2010; BRASIL, 2021b) e também o indicativo de 15% da população infantil com excesso de peso (BRASIL, 2008; BRASIL, 2009; BRASIL, 2018b).

Alimentos processados (produtos derivados diretamente de alimentos e que são reconhecidos como versões dos alimentos originais) e ultraprocessados (formulações industriais feitas inteira ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos, derivadas de constituintes de alimentos ou sintetizadas em laboratório) devem ter o consumo limitado e evitado, respectivamente (BRASIL, 2014a; MONTEIRO *et al.*, 2019). Estes produtos alimentícios geralmente são nutricionalmente desbalanceados, tendem a ser consumidos em excesso devido à sua apresentação e formulação e normalmente substituem o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados e preparações culinárias baseadas neles (BRASIL, 2014a; MONTEIRO *et al.*, 2019).

Nesse sentido, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) publicou o modelo de perfil nutricional, que apresenta parâmetros críticos para alguns nutrientes em alimentos industrializados, baseado em evidências científicas robustas e trabalhos de autoridades reconhecidas no campo da nutrição (OPAS, 2016). Os alimentos contêm alto teor de nutrientes críticos se: ≥ 10% do valor energético total proveniente de açúcares livres, ≥ 30% do valor energético total proveniente de gorduras totais, ≥ 10% do valor energético total proveniente de gorduras saturadas, ≥ 1% do valor energético total proveniente de gorduras trans, ≥ 1 mg de sódio por 1 kcal ou quantidade absoluta ≥ 300mg, qualquer quantidade de outros edulcorantes (OPAS, 2016; OPAS, 2020). A Organização Mundial da Saúde (OMS) define perfil nutricional como a ciência de classificação de alimentos de acordo com a sua composição nutricional, visando alcançar a prevenção de doenças ou promoção de saúde por meio da alimentação saudável e consciente (OMS, 2019). Diversos modelos de perfil nutricional foram elaborados e implementados em diferentes localidades, sempre levando em consideração a abordagem e o propósito regulatório previsto, sendo que alguns autores consideram que é difícil a escolha de um modelo como “padrão ouro” para méritos comparativos (MEDIRATTA; MATHUR, 2021).

Um estudo nacional avaliou a composição de 11.434 alimentos embalados e, de acordo com o modelo de perfil nutricional da OPAS, indicou que 62% desses produtos apresentam pelo menos um nutriente crítico (gorduras, açúcar e sódio) em excesso e/ou presença de edulcorantes (DURAN *et al.*, 2020). Outro estudo nacional, que avaliou o perfil nutricional de alimentos e bebidas não alcoólicas divulgados em comerciais televisivos a partir do modelo da OPAS, apontou que, de 1.610 produtos divulgados, mais de 80% apresentavam perfil nutricional desbalanceado (LEITE *et al.*, 2020).

1.4. Rotulagem nutricional frontal

1.4.1. Definição e diferença entre modelos de rotulagem nutricional frontal

A RNF é caracterizada como uma ferramenta simplificada, disposta na parte da frente dos rótulos de alimentos, destacando informações nutricionais importantes e, em grande maioria, relacionadas ao alto teor de gorduras, açúcares, calorias e sódio (BRASIL, 2020a; CROKER *et al.*, 2020). Muzzioli e colaboradores (2022) indicaram que os rótulos frontais têm dois principais objetivos: comunicar informações complexas para os consumidores de forma simplificada e padronizada com o intuito de guiar, informar ou modificar as escolhas/comportamentos alimentares e estimular a indústria alimentícia a reformular alguns alimentos visando opções finais mais saudáveis (MUZZIOLI *et al.*, 2022).

Apesar de não apresentarem a mesma informação nutricional completa do alimento, que normalmente se encontra no verso dos rótulos, os rótulos frontais apresentam a vantagem de estarem claramente visíveis para o consumidor (CROCKETT *et al.*, 2018; CROKER *et al.*, 2020). Essa estratégia visa facilitar a percepção e a compreensão de consumidores no que diz respeito à composição crítica para alguns componentes do produto, podendo aprimorar e viabilizar a rotulagem como ferramenta de prevenção de DCNT (BRASIL, 2018a).

Além disso, a RNF diz respeito à ferramenta complementar às informações nutricionais obrigatórias presentes nos rótulos e oferece aos consumidores, de maneira simplificada e visível, dados sobre o alimento que irão auxiliar nas escolhas em momentos limitados pelo tempo ou outros fatores (HEALTH CANADA, 2018). Diversos modelos de rótulos frontais foram implementados ou se encontram em discussões para implementação mandatória em diferentes países. Esses modelos podem ser classificados de quatro maneiras distintas: interpretativa, semi-interpretativa, não interpretativa e modelos híbridos (Figura 1) (BRASIL, 2018).

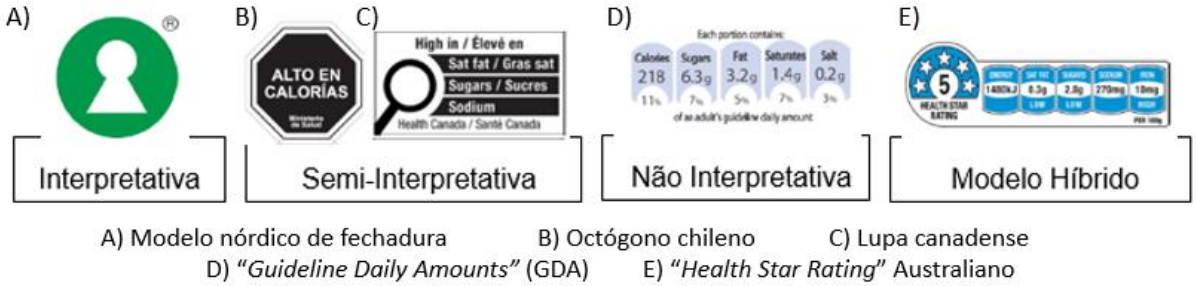


Figura 1. Classificação de diferentes modelos de rótulos frontais

A rotulagem frontal interpretativa combina critérios para indicar a saudabilidade de um alimento, fornecendo julgamento, opinião ou orientação (ex: modelos de ranqueamento e selos de saúde). Já os modelos de rótulos frontais semi-interpretativos utilizam símbolos, descritores qualitativos ou cores para ajudar na compreensão do teor de nutrientes de um alimento (ex: alertas) ou fornecem informações sobre nutrientes específicos (ex: modelo de semáforo). O modelo de rótulo frontal não interpretativo apresenta informações sobre os nutrientes, sem nenhum tipo de julgamento, opinião ou orientação (ex: *Guideline Daily Amounts* (GDA)). Os modelos híbridos combinam atributos dos outros três modelos (ex: GDA com cores e *Health Star Rating* (HSR)) (BRASIL, 2018a).

Os diferentes modelos de RNF também podem ser classificados em rótulos específicos de nutrientes, os quais irão apontar quais nutrientes se encontram em excesso no produto, ou rótulos de resumo, nos quais, por meio de um algoritmo, equação e parâmetros pré-determinados, uma nota é estipulada para o alimento em questão (HEALTH CANADA, 2018; TEMPLE, 2020). São exemplos de rótulos específicos de nutrientes os modelos de alerta, como os octógonos chileno (A) e uruguaio (B), a lupa canadense (C) e o modelo de semáforo implementado voluntariamente no Reino Unido (D). Já o modelo "Nutri-Score", implementado voluntariamente na França (E), o modelo nórdico da fechadura (F) e o modelo australiano HSR (G) são exemplos de rótulos de resumo (Figura 2).

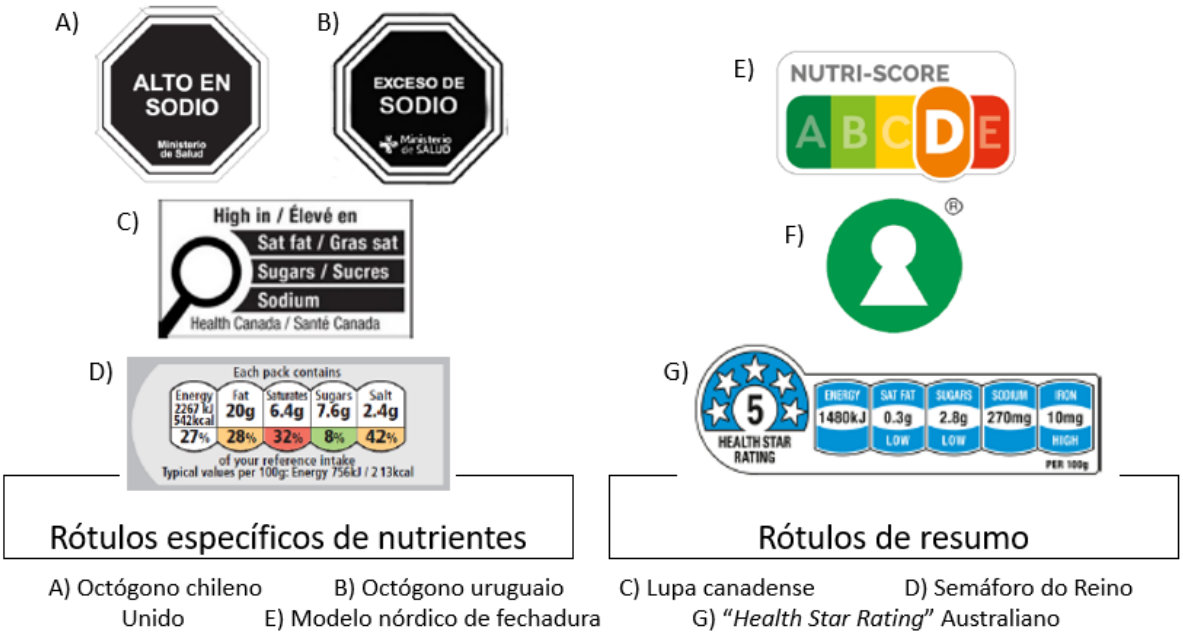


Figura 2. Diferentes modelos de rótulos específicos de nutrientes e rótulos de resumo.

Diversos modelos de rótulos frontais já foram desenvolvidos e implementados mundialmente. Os modelos de alerta são elaborados com formatos e descritores que podem facilitar a identificação de altos teores de nutrientes associados a DCNT em alimentos (COTTER *et al.*, 2020; OMS, 2020). Já o modelo GDA apresenta apenas o teor de alguns nutrientes por porção do alimento e a porcentagem de ingestão diária recomendada, usando apenas informações numéricas, sendo deficiente em qualquer auxílio interpretativo ao consumidor (BRASIL, 2018a; FOOD AND DRINK FEDERATION, 2014; OMS, 2020). O modelo de semáforo, um dos mais estudados mundialmente, apresenta e classifica o teor dos nutrientes críticos para alimentação humana, como sódio, açúcares e gorduras, por meio do uso de cores semafóricas como "alto - vermelho", "médio - amarelo" e "baixo - verde" (FSA, 2010; HAWLEY *et al.*, 2013; OMS, 2020) (Figura 2, D).

O Plano de Ação para a Prevenção da Obesidade em Crianças e Adolescentes da OPAS indica a implementação de rótulos frontais, visando assim o incentivo a escolhas de alimentos mais saudáveis e a facilitação da identificação de produtos com altos teores de nutrientes considerados críticos para a alimentação humana (OPAS, 2015). A OMS também recomenda o uso dessa estratégia como apoio para escolhas alimentares mais saudáveis, além de vislumbrar possível estímulo na modificação da produção de alimentos industrializados, por meio da reformulação (OMS, 2014). Mesmo sem a familiaridade com diferentes modelos de rótulos

frontais, os consumidores normalmente apoiam e consideram útil a implementação dessa mudança, visando um auxílio no momento das compras (SATO *et al.*, 2019).

Para a implementação da RNF também é necessário que um modelo de perfil nutricional seja implementado concomitantemente, que servirá como parâmetro para a identificação de nutrientes em excesso nos alimentos (BRASIL, 2019a; OPAS, 2016). Alguns modelos de rótulos frontais implementados na América Latina se baseiam no modelo de perfil nutricional elaborado pela OPAS, sendo esse um modelo considerado referência por se basear em resultados obtidos em diversos estudos e robustas evidências científicas (OPAS, 2016).

1.4.2. Estudos gerais e principais resultados sobre rotulagem nutricional frontal

A RNF, de maneira geral, apresenta maior importância mesmo competindo com as alegações nutricionais presentes nos rótulos e diminui significativamente a percepção de saudabilidade que os consumidores têm sobre determinado produto (NOBREGA; ARES; DELIZA, 2019). Correa e colaboradores (2019), após a aplicação de nove grupos focais com 84 mães, indicaram que consumidoras chilenas se sentiram "traídas" ao perceberem que alguns alimentos tidos como saudáveis, como barra de cereais e iogurtes, receberam alertas frontais destacando algum conteúdo negativo (CORREA *et al.*, 2019).

Além disso, um artigo de revisão concluiu que a maioria dos estudos publicados a partir de 2011 indicaram que a presença da RNF aumenta a habilidade do consumidor em distinguir produtos saudáveis de produtos não saudáveis (TEMPLE, 2020). Um estudo *online* com 1.932 participantes, considerando produtos comercializados no mercado brasileiro (os quais os participantes estão habituados a encontrar nos supermercados), indicou que a presença de diferentes modelos de rótulos frontais (lupa preta, lupa vermelha, octógono preto, círculo vermelho e triângulo preto) encoraja o abandono da compra do produto e/ou a substituição do produto por uma alternativa mais saudável, dentro de uma mesma categoria de produtos (DE ALCANTARA; ARES; DELIZA, 2022).

Uma metanálise publicada em 2020, que avaliou dados extraídos de estudos de 2017 a 2019 relacionados a medidas objetivas de consumo e compra de alimentos, indicou evidências, experimentais e de situação real de compra, de que a RNF encoraja uma compra mais saudável de alimentos (CROKER *et al.*, 2020). Outra metanálise, publicada em 2021 e com uma revisão sistemática de artigos publicados entre 1990 e 2021, apontou que os rótulos codificados por cores, como o modelo de semáforo e Nutri-Score, apresentaram um melhor desempenho na

promoção da compra de produtos mais saudáveis, enquanto os rótulos de advertência, como o octógono preto, apresentaram uma vantagem de desencorajar o comportamento de compra de produtos não saudáveis (SONG *et al.*, 2021). Song e colaboradores (2021) também indicaram que cada rótulo frontal tem um mecanismo psicológico subjacente diferente, o que pode explicar a diferença no comportamento dos consumidores, e portanto, cada tipo de rótulo frontal tem um atributo diferente que deve ser levando em consideração na formulação de políticas de saúde pública, considerando o contexto local (SONG *et al.*, 2021).

Alguns estudos, avaliaram e compararam o desempenho de modelos de alerta, como o octógono, em comparação com outros modelos (BANDEIRA *et al.*, 2021; CONTRERAS-MANZANO *et al.*, 2020; KHANDPUR *et al.*, 2019). Uma pesquisa *online* com 11.617 participantes, na qual 11 diferentes combinações de modelos de rótulos frontais (controle sem modelo, círculo vermelho, octógono vermelho, lupa com exclamação, lupa, triângulo com exclamação e combinação dos 5 diferentes modelos com o descritor "alto em") foram avaliados. Os modelos mais efetivos na comunicação de altos teores de nutrientes críticos foram aqueles com os descritores "alto em", cor vermelha e símbolos intuitivos de alertas, e o modelo de lupa foi o menos efetivo (GOODMAN *et al.*, 2018).

Bandeira e colaboradores (2021), ao avaliarem o desempenho e a percepção de cinco diferentes modelos de RNF (lupa preta, círculo vermelho, octógono preto, triângulo preto e semáforo) por meio da aplicação de questionário *online* para 2.400 indivíduos, endossaram a implementação dessa estratégia, considerando que a mesma aumenta a compreensão da informação nutricional, reduz a percepção da saudabilidade e intenção de compra de alimentos com altos teores de nutrientes críticos (BANDEIRA *et al.*, 2021). Em um experimento randomizado com 410 crianças do ensino fundamental do México, o resultado obtido foi uma maior proporção de acertos na escolha de alimentos mais saudáveis mediante presença da RNF de alerta (octógono) ao compará-lo apenas com a presença da tabela de informação nutricional (CONTRERAS-MANZANO *et al.*, 2020).

Em um estudo *online* com a participação de 2.419 adultos brasileiros considerando apenas os modelos de alerta de triângulos e octógonos pretos, com descritores "alto em" e "muito", comparados com um controle (sem alerta), o símbolo triangular com fundo branco e descritor "alto em" demonstrou resultados consistentemente melhores do que o símbolo triangular com o descritor "muito" e em comparação com o modelo de octógono (KHANDPUR *et al.*, 2019). Os modelos de alerta também demonstraram desempenho superior, em

comparação à tabela nutricional e lista de ingredientes, na melhoria da compreensão e percepção do perfil nutricional dos alimentos, mais especificamente no auxílio da identificação de nutrientes em excesso (KHANDPUR *et al.*, 2019).

Um outro experimento randomizado recentemente publicado com a participação de 1.384 adultos brasileiros comparou o modelo de triângulo preto com a lupa preta, considerando os desfechos de utilidade do modelo, compreensão e intenção de compra. O estudo indicou que a RNF, especialmente aquela com o descritor "alto em", pode influenciar o comportamento e as decisões do consumidor, sendo que o modelo de lupa teve performance marginalmente melhor em reduzir a intenção de compra, o modelo de triângulo foi mais efetivo em auxiliar a identificar o produto mais saudável dentre duas opções, e ambos com um desempenho similar em auxiliar na identificação de nutrientes em excesso (KHANDPUR; MAIS; MARTINS, 2022).

Comparando-se com os modelos de semáforo nutricional e GDA, os modelos de alerta demonstraram auxiliar mais efetivamente a identificação de nutrientes críticos (como açúcar, sódio e gorduras) em alimentos, além de reduzir a intenção de compra de alimentos não saudáveis, tanto em estudos conduzidos com adultos quanto com crianças (ARRÚA *et al.*, 2017b, 2017a; KHANDPUR *et al.*, 2018). Em comparação apenas com o GDA e a própria tabela de informação nutricional, os alertas mostraram-se mais eficientes em oferecer informação mais clara e de fácil compreensão para 180 adultos chilenos (90 homens e 90 mulheres), além de demandar menos tempo para o entendimento da informação veiculada (ALONSO-DOS-SANTOS *et al.*, 2019). Esses modelos também cumprem mais efetivamente o papel de reduzir a percepção de saudabilidade de alguns produtos, sendo mais efetivos que os modelos interpretativos de Nutri-Score e HSR (ARES *et al.*, 2018; MACHÍN *et al.*, 2018).

Outro estudo que comparou a eficácia entre cinco diferentes modelos de alerta (octógono preto, círculo vermelho, triângulo preto, lupa preta e lupa vermelha) e os modelos de semáforo e GDA, por meio de uma pesquisa visual com 62 participantes adultos e uma pesquisa *online* com 1.932 participantes adultos, confirmou a vantagem dos modelos de alerta na facilitação da identificação de produtos com altos teores de nutrientes críticos, além de indicar que o uso de sinais de alerta, como o triângulo e octógono, tiveram uma performance melhor do que o uso de sinais que não são familiares para o consumidor, como a lupa, e que a cor preta aparenta necessitar de um tempo menor para ser detectada do que a cor vermelha (DELIZA *et al.*, 2020).

Um outro estudo, com 1.150 adultos poloneses, que comparou cinco modelos de RNF (HSR, semáforo, Nutri-Score, octógono e VDR), indicou que o modelo do Nutri-Score e o octógono se destacaram no aumento da compreensão objetiva dos modelos de RNF, porém, de forma geral, a informação nutricional provida por essa estratégia pode aprimorar a habilidade dos consumidores em classificar corretamente os alimentos de acordo com a qualidade nutricional (ANDREEVA *et al.*, 2022). Os modelos de RNF podem diferir em alguns aspectos de estímulo ou desestímulo de compra em algumas categorias de produtos, como observado por Acton e colaboradores (2022), que indicaram que o modelo de HSR estimula a compra de produtos com algum atributo nutricional positivo e modelos com o descritor "alto em" e o modelo de semáforo desencorajam a compra de produtos com excesso de nutrientes críticos (ACTON; KIRKPATRICK; HAMMOND, 2022). Um outro estudo realizado na Jamaica indicou que consumidores que foram alocados no grupo do modelo de RNF de octógono tiveram uma melhor decisão de compras e identificaram corretamente o excesso de nutrientes e a opção mais saudável de alimentos com uma maior frequência (OPAS, 2021).

Diversos estudos apresentaram evidências de que a implementação de RNF pode motivar a reformulação de produtos, resultando em versões mais saudáveis, conforme foi observado na Nova Zelândia, nos Países Baixos e na Finlândia (HEALTH CANADA, 2018; KLOSS *et al.*, 2015; SONG *et al.*, 2021; VYTH *et al.*, 2010; YOUNG; SWINBURN, 2002). No entanto, o aumento no uso de aditivos, especialmente edulcorantes, parece ser também resultado da reformulação de produtos em países que não consideraram essa possibilidade em seus perfis, como é o caso do Chile (SAMBRA *et al.*, 2020; RICARDO *et al.*, 2021). Apesar do aumento de estudos científicos nessa área, as revisões mais recentes indicam que ainda não há um consenso sobre qual é o melhor e mais efetivo modelo de RNF (BRASIL, 2018a; BRASIL, 2019b; CROKER et al., 2020; TEMPLE, 2020).

A falta de consistência entre os métodos usados nos estudos que visam avaliar o desempenho da RNF dificulta ainda mais a comparação entre os diferentes resultados obtidos (TEMPLE, 2020). Porém, ao considerarmos os diferentes resultados compilados sobre a influência dos rótulos frontais nos consumidores, na forma de metanálise, a implementação obrigatória de RNF para direcionar as escolhas dos consumidores e promover a reformulação de produtos pela indústria de alimentos é encorajada (SONG *et al.*, 2021). É importante ressaltar que, considerando a complexidade de fatores que condicionam as escolhas de consumo e saúde, o uso apenas da RNF não pode ser considerado uma estratégia de saúde pública, sendo

necessária uma intervenção estruturada no âmbito de formulação de regulamentações, fiscalização e ações educativas (MUZZIOLI *et al.*, 2022).

Porém, alguns estudos já demonstraram um melhor desempenho dos modelos de alerta em comparação com o modelo de semáforo e GDA (ARRÚA *et al.*, 2017b; DE ALCANTARA; ARES; DELIZA, 2022; KHANDPUR *et al.*, 2018) e a maioria dos países da América Latina que estão implementando mandatoriamente a RNF, optou pelo modelo de octógono (MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS, 2021; MINISTÉRIO DE SALUD, 2015; MINISTERIO DE SALUD, 2018a; MINISTERIO DE SALUD DE URUGUAY, 2018; SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020).

1.4.3. Evidências relacionadas à implementação da rotulagem nutricional frontal na América Latina

A publicação de estudos envolvendo a RNF e os principais desfechos de interesse, como compreensão dos diferentes modelos pelos consumidores, alteração na percepção de saudabilidade e interferência nas compras, ganhou destaque, especialmente na América Latina, nos últimos cinco anos (BRASIL, 2018a).

O Chile foi o primeiro país latino-americano a implementar a RNF de maneira obrigatória, com o modelo de octógono preto (MINISTÉRIO DE SALUD, 2015), seguido pelo Uruguai, sendo este o primeiro país do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) (MINISTÉRIO DE SALUD PÚBLICA, 2019). Mais recentemente, diversos países da América Latina promulgaram legislações regulamentando o uso da RNF, como Peru, Colômbia, México e Argentina (MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS, 2021; MINISTERIO DE SALUD, 2018a; MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, 2021; SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020).

Após a implementação desta medida no Chile, foi possível observar redução inicial de 3% no consumo de alimentos com alertas e que algumas categorias foram recentemente alvo de reformulações, como produtos lácteos, iogurtes e bebidas lácteas (EUROMONITOR INTERNACIONAL, 2017; SCHNETTLER *et al.*, 2019). Outras evidências também indicaram que após a implementação da RNF e outras medidas também no Chile, houve redução da compra de energia em bebidas “altas em” em aproximadamente 12 kcal/*per capita*/dia (TAILLIE *et al.*, 2020). Além disto, foi evidenciado que após um ano da implementação da legislação no Chile, diversas mães e crianças de diferentes níveis socioeconômicos já

conheciam a regulação e percebiam importante mudança nos hábitos alimentares (CORREA *et al.*, 2019). Vale ressaltar que a implementação da RNF no Chile também impactou outras questões, como o uso de personagens infantis nos rótulos, a publicidade e venda de produtos com altos teores de nutrientes críticos em escolas (MINISTÉRIO DE SALUD, 2015).

Em relatório publicado pela Secretaria de Saúde Pública Chilena, em fevereiro de 2018 (dois anos após a implementação da RNF), verificou-se que mais de 90% dos consumidores declararam compreender a informação fornecida pelos rótulos frontais (MINISTERIO DE SALUD, 2018b). Esse mesmo relatório destaca alguns dos próximos passos e desafios mediante a implementação da RNF, como a vigilância e fiscalização contínuas, o fortalecimento de ações no âmbito escolar e a avaliação e continuidade dos resultados pós implementação da legislação (MINISTERIO DE SALUD, 2018b).

Outros países da América Latina se destacaram na produção de conhecimento científico em RNF, como o Uruguai (ARES et al., 2020; ARRÚA et al., 2017b; CABRERA et al., 2017; GIMÉNEZ et al., 2017; MINISTERIO DE SALUD DE URUGUAY, 2018). Num dos estudos, com 1.916 participantes, entre junho de 2019 e março de 2020, avaliou-se os efeitos imediatos da implementação da RNF. Dentre os principais achados, destacou-se alto nível de conhecimento e aprovação da estratégia (87% dos participantes conhecem os rótulos e 94% a classificam como "muito boa") além da utilização da mesma nos momentos de decisão de compra dos alimentos (ARES *et al.*, 2020).

No México, em 2014, ocorreu a implementação do GDA sem a orientação de líderes no âmbito de saúde pública, os quais argumentaram que esse tipo rótulo é difícil de compreender e inefetivo na advertência de riscos à saúde, porém conflitos de interesse entre diferentes esferas, como a indústria de alimentos, o governo e iniciativas de saúde pública postergaram os esforços para a adoção de uma nova rotulagem nutricional. Porém, em 2019, vários fatores, como as promessas de combate à corrupção pelo governo e o apelo de transparência no âmbito da rotulagem, juntamente com a ação coordenada da sociedade civil e acadêmica, ajudaram a colocar o tema da reformulação regulatória dos rótulos de alimentos em pauta nas agendas políticas e públicas (WHITE; BARQUERA, 2020).

Em março de 2020, foi publicada uma modificação da Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, atualizando questões regulatórias sobre a rotulagem geral de alimentos e estabelecendo um sistema de RNF de advertência, a qual entrou em vigor a partir do dia 1º de

abril de 2021 (Tabela 1) (SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020). Além da advertência para calorias e para os nutrientes críticos açúcares livres, gordura saturada, gordura trans e sódio, a norma mexicana também determina a obrigatoriedade da informação "*contiene edulcorantes, no recomendable en niños*" e "*contiene cafeína – evitar en niños*", em alimentos que contenham, respectivamente, adição de edulcorantes e de cafeína (SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020).

Tabela 1. Perfil nutricional implementado no México com os limites para aplicação de rotulagem frontal em alimentos.

Critérios para definir como nutriente excessivo	**Energia**	**Açúcares livres**	**Gorduras saturadas**	**Gorduras trans**	**Sódio**
Sólidos (em 100g)	≥ 275 kcal totais	≥ 10% do valor calórico total	≥ 10% do valor calórico total	≥ 1% do valor calórico total	≥ 1mg de sódio por kcal ou ≥ 300mg
Líquidos (em 100mL)	≥ 70 kcal totais ou ≥ 8 kcal de açúcares livres				Bebidas sem calorias: ≥ 45mg de sódio
Modelo de rótulo frontal					

Fonte: Secretaria da Economia do México, 2020.

Seguindo a tendência regulatória da América Latina, em novembro de 2021, foi publicada na Argentina a Lei nº 27.642, cujo objetivo é promover escolhas alimentares adequadas e resguardar os direitos dos consumidores, advertindo aos mesmos sobre o excesso de nutrientes como açúcares, sódio, gorduras saturadas, gorduras totais e calorias por meio de informação objetiva (MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS, 2021). A mesma utiliza como parâmetros o perfil nutricional da OPAS, aplicando valores específicos apenas para o valor energético, e entrou em vigor 180 dias após publicação, exceto para pequenas e médias empresas, cooperativas e setores da agricultura familiar, os quais terão um prazo maior de 12 meses para adequação (MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS, 2021). Assim como a legislação mexicana, a Lei argentina também prevê a

obrigatoriedade da informação "*contiene edulcorantes, no recomendable en niños*" e "*contiene cafeína – evitar en niños*", em alimentos que contenham adição de edulcorantes e de cafeína (MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS, 2021).

1.4.4. Implementação da rotulagem nutricional frontal no Brasil

No Brasil, nos últimos anos, discussões sobre a melhoria da rotulagem nutricional foram iniciadas com a implementação do Grupo de Trabalho (GT) no âmbito da Anvisa, em 2014, para a elaboração de propostas regulatórias sobre o tema. O trabalho teve longo percurso e vários percalços, até que culminasse na publicação da RDC nº 429 e da IN nº 75 de 2020 (Figura 3) (BRASIL, 2014b). Esse interesse e tomada de ação para dada medida é resultado do comprometimento do país perante a "Década de Ação das Nações Unidas sobre Nutrição", que teve como um dos objetivos assegurar o acesso a dietas mais saudáveis e sustentáveis para todas as pessoas (OMS, 2016, 2017; KHANDPUR *et al.*, 2018). No entanto, há fortes evidências de que o processo sofreu interferências que culminassem na escolha do sistema de RNF aprovado (IDEC, 2022).

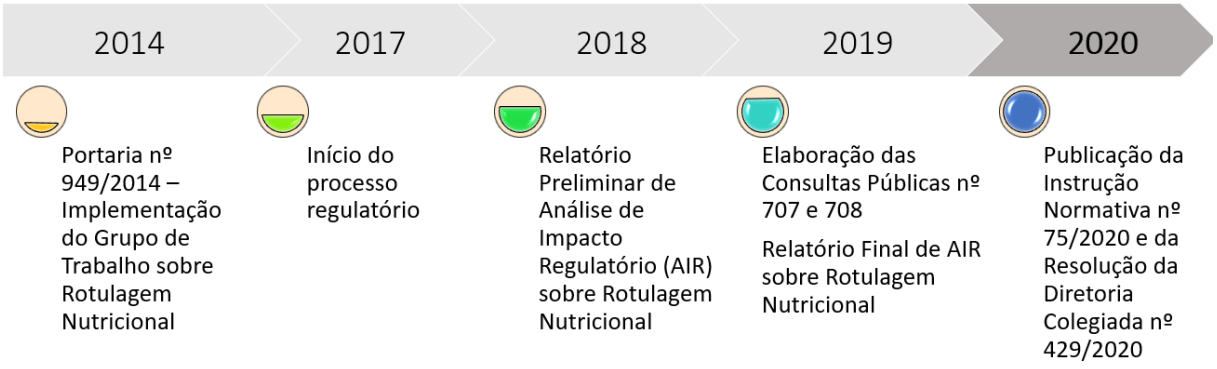


Figura 3. Linha do tempo simplificada sobre as principais ações conduzidas nacionalmente visando o aprimoramento da legislação de rotulagem nutricional de alimentos embalados.

Os modelos de rótulos frontais inicialmente discutidos em 2018 para adoção no Brasil foram propostos pela Fundação Ezequiel Dias (FUNED), pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN), pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) e pela Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA) (BRASIL, 2018a) (Figura 4). Sabe-se que indústrias envolvidas na produção e comercialização de alimentos não saudáveis não devem participar do desenvolvimento de políticas nacionais e internacionais de saúde pública, considerando que não há evidências suficientes que atestem a contribuição idônea dessas instituições (MOODIE *et al.*, 2013; TEMPLE, 2020).

Figura 4. Modelos de rótulos frontais propostos pela FUNED (círculos vermelhos), pela CAISAN (octógonos pretos), pelo IDEC (triângulos pretos) e pela ABIA (semáforo).

O modelo proposto pela ABIA foi elaborado por meio de reuniões da Rede de Rotulagem (composta por 17 associações setoriais das indústrias de alimentos) e se trata de um modelo de semáforo nutricional quantitativo. Este modelo foi baseado no GDA com semáforo implementado no Reino Unido e informa as quantidades absolutas e relativas (% de Valor Diário) de calorias, açúcares totais, gorduras saturadas e sódio, utilizando as cores vermelha, amarela e verde para apontar, respectivamente, o alto, médio e baixo teor de cada nutriente (BRASIL, 2018a). Já o modelo proposto pela FUNED se tratava de círculo na cor vermelha, o qual destaca o alto teor de açúcares, gorduras saturadas e sódio, utilizando o perfil nutricional com os critérios adotados pela OPAS (BRASIL, 2018a; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2016).

O modelo da CAISAN, que foi a representante dos órgãos de Administração Pública que sofreriam impactos diretos ou indiretos pela revisão da legislação de rotulagem, foi baseado no modelo Chileno e se trata de octógonos pretos destacando altos teores de calorias, açúcares, gorduras totais, gorduras saturadas e sódio, além da presença de gorduras trans, edulcorantes e aditivos alimentares, com parâmetros dos modelos da OPAS e do Chile (BRASIL, 2018a; MINISTÉRIO DE SALUD, 2015; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2016). Já o modelo proposto pelo IDEC, representando as organizações da sociedade civil e em parceria com a Universidade Federal do Paraná, se trata de modelo de triângulos pretos com fundo branco, informando os altos teores de açúcares, gorduras totais e saturadas e sódio, além de destacar a presença de gordura trans e edulcorantes, também com parâmetros baseados no modelo de perfil nutricional da OPAS (BRASIL, 2018a; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2016).

Embora houvesse interesse da Anvisa em implementar um modelo de RNF que auxiliasse o consumidor a fazer melhores escolhas, o relatório publicado em 2018 frisou a necessidade de se obter dados da população brasileira em relação ao melhor modelo (BRASIL,

2018a). A discussão nacional foi retomada no segundo semestre de 2019, com a publicação do Relatório Final de Análise de Impacto Regulatório (AIR) sobre Rotulagem Nutricional, e com a abertura das Consultas Públicas (CP) nº 707 e 708, que previram a implementação da RNF semi-interpretativa baseada no modelo da lupa (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b).

No dia 08 de outubro de 2020, foi publicada a IN nº 75, que estabelece os requisitos técnicos para a declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados (BRASIL, 2020c) e a RDC nº 429, que dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados (BRASIL, 2020a). Os modelos de RNF discutidos previamente e levantados como referência, em um primeiro momento, foram desconsiderados e o modelo de lupa foi, de fato, o escolhido, com previsão de início da implementação da norma após 24 meses da publicação da legislação (Tabela 2) (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2020a).

Tabela 2. Perfil nutricional implementado no Brasil com os limites para aplicação de rotulagem frontal em alimentos.

Nutrientes e parâmetros	**Sódio (mg)**	**Açúcares adicionados (g)**	**Gorduras saturadas (g)**
Sólidos (100g)	≥ 600	≥ 15	≥ 6
Líquidos (100mL)	≥ 300	≥ 7,5	≥ 3
Modelo de rótulo frontal:			

Fonte: Brasil, 2020a e 2020c.

Antes da publicação da CP nº 708, os estudos realizados com a população brasileira consideravam os modelos antes discutidos. Após a publicação da CP nº 708, estudos realizados no Brasil começaram a incluir o modelo de lupa. Um destes teve como objetivo comparar os modelos semi-interpretativos em discussão nacional (octógono preto, círculo vermelho, triângulo preto, lupa preta e lupa vermelha) com dois dos modelos mais estudados mundialmente (GDA e semáforo), e indicou que os modelos semi-interpretativos aparentavam ser mais apropriados para a identificação de altos teores de nutrientes críticos (DELIZA *et al.*, 2020). Além disso, esse mesmo estudo apontou que o uso de símbolos familiares (como o octógono e o triângulo) pode acarretar em melhor desempenho na interpretação da informação nutricional e que a cor preta aparenta necessitar de menor tempo de detecção no rótulo pelo consumidor do que a cor vermelha (DELIZA *et al.*, 2020). Resultados similares foram

apontados por outro estudo, o qual avaliou cinco diferentes modelos de RNF, dentre eles a lupa, indicando um desempenho melhor dos modelos de alerta na percepção de saudabilidade e intenção de compra, enquanto para compreensão nutricional não houve diferença entre os modelos (BANDEIRA *et al*., 2021). O Relatório Final de AIR usou como justificativa para a lupa o fato de ela passar a ideia de "ampliação de informação ao invés de alerta", sendo mais coerente com o objetivo regulatório de facilitar a compreensão da rotulagem, segundo a Anvisa (BRASIL, 2019a).

Khandpur e colaboradores indicaram que os modelos de alerta configuravam importante adição para a legislação brasileira atual, promovendo melhoria na identificação de nutrientes em excesso pelos consumidores (KHANDPUR *et al.*, 2019). Deve-se destacar o fato de que os modelos semi-interpretativos de alertas nutricionais estão rapidamente se tornando relevantes como modelos de RNF, especialmente na América Latina (MINISTÉRIO DE SALUD, 2015; MINISTÉRIO DE SALUD PÚBLICA, 2019). Além disso, é de extrema importância que tomadores de decisão e órgãos responsáveis pela implementação de políticas de saúde pública estimulem estudos comparativos entre diversos modelos, garantindo assim a escolha ideal para dada população (EGNELL *et al.*, 2018).

1.4.5. Estudos em situação real de compra como o uso de smartphones e principais resultados sobre rotulagem nutricional frontal

Embora o escopo de evidências sobre RNF tenha crescido nos últimos anos, poucos estudos sobre esta estratégia foram realizados em situações reais de compra (HOBIN *et al.*, 2017; MHURCHU *et al.*, 2017, 2018; SONG *et al.*, 2021; TEMPLE, 2020), considerando o ambiente real de compras (virtual ou não) e a verdadeira disponibilidade de tempo que o consumidor tem naquele momento específico. Autores indicam que estudos conduzidos em supermercados podem fornecer dados mais reais, uma vez que os consumidores não estarão participando diretamente de experimentos em laboratórios ou *online*, que podem modificar o seu comportamento. Além disso, no local de compras, os consumidores terão maior tempo de adaptação e familiaridade com o modelo de RNF, considerando uma exposição prolongada à intervenção (que estará mais disponível do que em um experimento com duração aproximada de uma hora) (TEMPLE, 2020).

Estudos em situação real de compra realizado na Nova Zelândia com 1.255 participantes adultos avaliaram dois modelos de RNF (semáforo e HSR) em comparação com a tabela de

informação nutricional (controle) com o auxílio de *smartphones*. Os resultados indicaram associação significativa entre a consulta à RNF e maior saudabilidade dos produtos adquiridos, uma vez que os consumidores interpretaram mais facilmente as informações nutricionais mediante a presença da RNF (MHURCHU *et al.*, 2017; MHURCHU *et al.*, 2018). Porém, esse mesmo estudo indicou que em um menor nível de uso, a RNF não influenciou as compras (MHURCHU *et al.*, 2017).

Em outro estudo em situação real de compras, realizado com consumidores canadenses que realizaram compras em supermercados selecionados, o HSR foi afixado nas prateleiras próximas a diversos tipos de alimentos (HOBIN *et al.*, 2017; TEMPLE, 2020). Durante o período de seis semanas observou-se um aumento médio de 1,4% na classificação de estrelas dos alimentos adquiridos (melhora no perfil de alimentos consumidos), quando comparado com o perfil de consumo de um supermercado sem a implementação dessa estratégia (HOBIN *et al.*, 2017; TEMPLE, 2020).

Por fim, um estudo realizado por Fuchs e colaboradores (2019) contou com o cadastro de 1.024 usuários, porém a participação de somente 33 usuários adultos, os quais utilizaram de forma satisfatória o aplicativo *"Better choice"*, para fornecer informações nutricionais personalizadas de mais de 47.500 alimentos por meio da RNF em um modelo combinado entre o semáforo e o Nutri-Score. Porém, o objetivo do estudo foi explorar o *design*, a implementação e a validação do aplicativo e não o impacto da RNF nas escolhas alimentares e outros desfechos de interesse.

A Tabela 3 apresenta algumas informações sobre alguns estudos principais que utilizaram aplicativos para a avaliação de desfechos diversos no âmbito da RNF.

Tabela 3. Descrição de estudos já realizados com a utilização de aplicativos para *smartphones* para a avaliação da rotulagem nutricional frontal.

	n	RNF avaliada	Desfechos	Conclusões
MHURCHU *et al.* (2018)	1.255 participantes e 66.915 escaneamentos de produtos	Semáforo nutricional, HSR e controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes)	Primário: - Saudabilidade média dos produtos adquiridos durante o período de intervenção de 4 semanas	Houve associação entre o uso da RNF e a saudabilidade dos produtos adquiridos, logo seu uso pode levar a compras de alimentos mais saudáveis.
MHURCHU *et al.* (2017)	1.357 participantes (alocados em três braços do estudo: 459, 443 e 455)	Semáforo nutricional, HSR e controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes)	Primário: - Saudabilidade média dos produtos adquiridos durante o período de intervenção de 4 semanas Secundário: - Saudabilidade média dos produtos por categorias (bebidas, óleos e gorduras e outros alimentos); - Saudabilidade média dos produtos por categorias mais prováveis de serem afetadas pela RNF (pães, cereais matinais, barras de cereais, refeições prontas, sopa, leite, iogurtes e sucos); - Conteúdo médio de energia, gordura saturada, açúcar total, sódio, fibra, proteína e número médio de frutas, vegetais, oleaginosas e leguminosas por 100 g de alimentos comprados; - Perfil de rotulagem das compras de alimentos (classificação média do HSR); - Gasto médio semanal com alimentação; - Utilidade e compreensão do rótulo e conhecimento nutricional no acompanhamento (medidos em escalas de zero a 10); - Uso do sistema de rotulagem pelo aplicativo Starlight.	Em um nível menor de uso do aplicativo, os RNF não influenciaram as compras. Porém, os consumidores acharam mais fácil de interpretar as informações com a presença da RNF, realizando assim compras mais saudáveis.
NEAL *et al.* (2017)	1.578 participantes e 148.727 escaneamentos de produtos	Semáforo nutricional, HSR, IDR, recomendações/aviso e controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes)	Primário: - Saudabilidade média dos produtos adquiridos durante o período de intervenção de 4 semanas Secundário:- Conteúdo médio de gordura saturada, açúcar	Os dados obtidos com o uso em situação real de compra se alinham com descobertas experimentais e fornecem suporte para a escolha australiana do HSR.

	n	RNF avaliada	Desfechos	Conclusões
			total, sódio e energia por 100 g de alimentos comprados; - Valor médio gasto (em dólares australianos) em alimentos adquiridos durante o período do estudo.	Os rótulos de recomendação/aviso demandam maiores estudos, pois podem impulsionar compras de alimentos saudáveis.
VOLKOVA *et al.* (2016)	4.000 participantes realizaram o *download* do aplicativo	Semáforo nutricional, HSR, IDR, recomendações/aviso e controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes)	Avaliar os efeitos de diferentes formatos de rótulos nutricionais na saudabilidade da compra dos participantes.	O aplicativo do estudo é um dos primeiros a permitir a realização de estudos randomizados controlados totalmente automatizados. As estatísticas de uso demonstram um grande potencial dessa tecnologia, tanto para a entrega de intervenções quanto para a coleta de dados.
FUCHS *et al.* (2019)	33 participantes	Combinação do Nutri-Score e do semáforo nutricional	Avaliar as estatísticas de uso do aplicativo, intenção de uso e expectativa de desempenho	Existem evidências promissoras de que rótulos digitais personalizados de alimentos são percebidos pelos usuários como mais úteis, relevantes e recomendáveis do que rótulos de alimentos atuais (estáticos), principalmente na ausência da RNF.

RNF: rotulagem nutricional frontal; HSR: Health Star Rating, IDR: ingestão diária de referência.

1.5. Justificativa para o uso de *smartphones* em estudos científicos de rotulagem de alimentos

Com o acesso à tecnologia sendo cada vez mais disponível, tem-se como método promissor o uso de *smartphones* em estudos de intervenção na área de saúde e em estudos randomizados controlados, sendo que neste, o uso dessa ferramenta pode variar entre informar lembretes aos participantes ou até mesmo em coleta de dados (VOLKOVA *et al.*, 2016; OMS, 2011). O uso de tecnologias móveis, como os aplicativos para *smartphone*, apresenta um grande potencial em estudos de intervenção sobre RNF, principalmente em países onde a implementação dessa estratégia ainda não é obrigatória e não se encontra disponível para a população (FUCHS *et al.*, 2019; VOLKOVA *et al.*, 2016).

Apesar de revisões sistemáticas apresentarem opiniões divergentes quanto à comprovação da eficácia da utilização dessa plataforma quando comparado a métodos "tradicionais", o maior alcance populacional, a habilidade de intervenções de maneira remota, maior adesão da população de estudo e maior conveniência para a mesma são pontos vantajosos (DONKER *et al.*, 2013; PAYNE *et al.*, 2015). Porém, a complexidade e natureza dinâmica do momento da compra de alimentos demanda o desenvolvimento de intervenções usuário-específicas e adaptativas em tempo real ("*JITAI – Just-in-time adaptative interventions"*, em inglês) (FUCHS *et al.*, 2019). Esse tipo de intervenção permite a construção de algumas habilidades, como estratégias de enfrentamento, planejamento e tomada de decisão, o suporte emocional no formato de incentivo à participação e o suporte instrumental, como o envio de *feedbacks*, lembretes, sendo que estes ocorrem de maneira adaptativa para facilitar a intervenção no momento exato da necessidade (NAHUM-SHANI; HEKLER; SPRUIJT-METZ, 2015).

Segundo Fuchs e colaboradores (2019) algumas das vantagens da customização de rótulos por meio de aplicativos móveis sobre rótulos padronizados é a apresentação em tempo real de rótulos individualizados e customizados com base em diferentes perfis nutricionais, além de evidências promissoras de que rótulos de alimentos digitais personalizados são percebidos como mais úteis, relevantes e recomendáveis do que os rótulos atuais de alimentos, especialmente na ausência da RNF. Por não ser possível aplicar de fato rótulos nutricionais em alimentos aletoriamente alocados em supermercados, o uso de aplicativos para *smartphone* promove uma aproximação com a intervenção em situação real de compra, visto que o uso da plataforma entrega aleatoriamente a RNF diretamente ao consumidor, simulando os efeitos de

uma compra dentro do supermercado e não sendo a intervenção principal do estudo (MHURCHU *et al.*, 2017).

Nesse sentido, o uso de aplicativos que traduzam a informação nutricional de rótulos, no sentido de alertar os consumidores em caso de alimentos nutricionalmente desbalanceados, pode ser ferramenta útil na compreensão das informações nutricionais e, consequentemente, na decisão de compra dos consumidores. Essa estratégia já foi testada em outras populações (DONKER *et al.*, 2013; FUCHS *et al.*, 2019; MHURCHU *et al.*, 2018; VOLKOVA *et al.*, 2016), no entanto, não na população brasileira.

Vale mencionar que o uso de aplicativos que fornecem informações sobre a composição nutricional de alimentos não é algo incomum no Brasil e o Idec, em parceria com o aplicativo “Desrotulando", incorporou a RNF no modelo de triângulo preto em sua interface, para que o consumidor tivesse contato com a estratégia ao utilizar o aplicativo, funcionando como uma ferramenta de informação (IDEC, 2019).

Tendo em vista a grande necessidade de dados sobre a compreensão da rotulagem nutricional em situação real de compra (TEMPLE, 2020), principalmente, que discriminem qual é o melhor modelo de RNF para a população brasileira, justifica-se a realização do presente trabalho. Destaca-se o grande impacto social do trabalho em questão, uma vez que tem como intuito auxiliar na produção de dados sobre o melhor modelo de RNF para a população brasileira, incluindo, oportunamente, o modelo de lupa. Além disso, esse projeto também pôde auxiliar consumidores a compreenderem melhor as informações presentes nos rótulos de alimentos, uma vez que a RDC nº 429/2020 teve o início da sua implementação após 24 meses. Ressalta-se que no Brasil ainda não existem estudos nos quais foram desenvolvidos aplicativos para *smartphone* que tenham tido como objetivo avaliar o efeito da exposição de consumidores a diferentes modelos de RNF, bem como estudos que tenham sido realizados em situação real de compra, o que torna esse trabalho inédito.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACTON, R. B.; KIRKPATRICK, S. I.; HAMMOND, D. Comparing the Effects of Four Front-of-Package Nutrition Labels on Consumer Purchases of Five Common Beverages and Snack Foods: Results from a Randomized Trial. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 122, n. 1, p. 38- 48.e9. 2022.

ACT PROMOÇÃO DA SAÚDE, INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). Dossiê Big Food: Como a indústria interfere em políticas de alimentação. 2022.

ALONSO-DOS-SANTOS, M.; ULLOA, R. Q.; QUINTANA, Á. S.; QUIJADA, D. V.; NAZEL, P. F. Nutrition labeling schemes and the time and effort of consumer processing. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 4, p. 1079, 2019.

ANDREEVA, V. A.; EGNELL, M.; STOS, K.; PRZYGODA, B.; TALATI, Z.; TOUVIER, M.; GALAN, P.; HERCBERG, S.; PETTIGREW, S.; JULIA, C. Polish consumers' understanding of different front-of-package food labels: A randomized experiment. **Foods**, v. 11, n. 1, p. 134, 2022.

ARES, G.; ANTÚNEZ, L.; GIMÉNEZ, A.; GUGLIUCCI, V.; VITOLA, A.; MACHÍN, L. Efectos inmediatos de la implementación del rotulado nutricional frontal en Uruguay. **Unicef Uruguay**, p. 28, 2020. Disponível em: <https://interamericanheart.org/wp-content/uploads/2020/06/Efecto_etiquetado_frontal_Uruguay.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.

ARES, G.; VARELA, F.; MACHIN, L.; ANTÚNEZ, L.; GIMÉNEZ, A.; ROSA, M.; ASCHEMANN-WITZEL, J. Comparative performance of three interpretative front-of-pack nutrition labelling schemes: Insights for policy making. **Food Quality and Preference**, v. 68, n.9, p. 215–225, 2018.

ARRÚA, A.; CURUTCHET, M. R.; REY, N.; BARRETO, P.; GOLOVCHENKO, N.; SELLANES, A.; VELAZCO, G.; WINOKUR, M.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Impact of front-of-pack nutrition information and label design on children's choice of two snack foods: Comparison of warnings and the traffic-light system. **Appetite**, v. 116, n.1 p. 139–146, 2017a.

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, 2017b.

BANDEIRA, L. M.; PEDROSO, J.; TORAL, N.; GUBERT, M. B. Desempenho e percepção sobre modelos de rotulagem nutricional frontal no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, n. p. 19, 2021.

BHATTACHARYA, S.; SALEEM, S. M.; BERA, O. P. Prevention of childhood obesity through appropriate food labeling. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 47, p. 418–421, 2022.

BLITSTEIN, J. L.; EVANS, W. D. Use of Nutrition Facts Panels among Adults Who Make Household Food Purchasing Decisions. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v. 38, n. 6, p. 360–364, 2006.

BRASIL. **Código de Proteção e Defesa do Consumidor - Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**.

BRASIL. Lei nº 10.467, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a impressão de aviso nas embalagens que contenham alimentos geneticamente modificados. **Diário Oficial da União**, 1999.

BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, v. 2017, p. 22, 2002a.

BRASIL. Portaria INMETRO nº 157, de 19 de agosto de 2002. Aprova o Regulamento Técnico Metrológico, em anexo, estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos. **Diário Oficial da União**, 2002b.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, 2003a.

BRASIL. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial da União**, p. 6437, 2003b.

BRASIL. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003 - Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. **Diário Oficial da União**, 2003c.

BRASIL. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial da União**, p. 6, 2005a.

BRASIL. Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005 - Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto De Origem Animal Embalado. **Diário Oficial da União**, 2005b.

BRASIL. Resolução RDC nº 163, de 17 de agosto de 2006. Aprova o documento sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (Complementação das Resoluções - RDC nº 359 e RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003). **Diário Oficial da União**, 2006.

BRASIL. **Vigitel Brasil 2007: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**.138 p. 2007.

BRASIL. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF): antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2009.

BRASIL. Vigitel Brasil 2009: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. **Ministério da Saúde**, 2010.

BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, 2012.

BRASIL. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2nd. ed. 2014a.

BRASIL. Portaria nº 949, de 4 de junho de 2014. Institui Grupo de Trabalho na Anvisa para auxiliar na elaboração de propostas regulatórias relacionadas à rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, 2014b.

BRASIL. RDC nº 26, de 2 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da União**, 2015.

BRASIL. RDC nº 136, de 8 de fevereiro de 2017. Estabelece os requisitos para declaração obrigatória da presença de lactose nos rótulos dos alimentos. **Diário Oficial da União**, 2017a.

BRASIL. **Vigitel Brasil 2017: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. 2017b.

BRASIL. Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**, 2018.

BRASIL. Relatório de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**, 2019a.

BRASIL. Consulta Pública nº 708, de 13 de setembro de 2019. **Diário Oficial da União**, 2019b.

BRASIL. RDC nº 429, de 08 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, 2020a.

BRASIL. Instrução Normativa - IN nº 75 de 08 de outubro de 2020 - Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, 2020b.

BRASIL. Instrução Normativa nº 75, de 08 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, 2020c.

BRASIL. **Vigitel Brasil 2020: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. 2020.

BRASIL. Portaria INMETRO nº 249, de 09 de junho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado que estabelece a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido das mercadorias pré-embaladas. **Diário Oficial da União**, 2021.

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.

COLBY, S. E.; JOHNSON, L. A.; SCHEETT, A.; HOVERSON, B. Nutrition Marketing on Food Labels. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v. 42, n. 2, p. 92–98, 2010.

CONTRERAS-MANZANO, A.; JAUREGUI-DE LA MOTA, A.; VARGAS-MEZA, J.; NIETO, C.; GRANICH, A.; SÁNCHEZ- ALEMAN, L. Objective understanding of front of pack warning labels among Mexican children of public elementary schools. Insights for policy making. **Nutrition Journal BMC**, v. 21, n. 1, p. 47–21, 2020.

CORREA, T.; FIERRO, C.; REYES, M.; DILLMAN CARPENTIER, F. R.; TAILLIE, L. S.; CORVALAN, C. Responses to the Chilean law of food labeling and advertising: Exploring knowledge, perceptions and behaviors of mothers of young children. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n. 1, p. 1–10, 2019.

COTTER, T.; TAILLIE, L. S.; MURUKUTLA, N.; MAJIJA, L.; KOTOV, A.; HALL, M.; MULLIN, S.; POPKIN, B. What's in Our Food? A guide to introducing effective front-of-package nutrient labels. **Vital Strategies and University of North Carolina at Chapel Hill**, 2020.

CROCKETT, R. A.; KING, S. E.; MARTEAU, T. M.; PREVOST, A. T.; BIGNARDI, G.; ROBERTS, N. W.; STUBBS, B.; HOLLANDS, G. J.; JEBB, S. A. Nutritional labelling for healthier food or non-alcoholic drink purchasing and consumption. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2018, n. 2, 2018.

CROKER, H.; PACKER, J.; RUSSELL, S. J.; STANSFIELD, C.; VINER, R. M. Front of pack nutritional labelling schemes: a systematic review and meta-analysis of recent evidence relating to objectively measured consumption and purchasing. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 33, n. 4, p. 518–537, 2020.

DE ALCANTARA, M.; ARES, G.; DELIZA, R. How Do Nutritional Warnings Work on Commercial Products? Results from a Hypothetical Choice Experiment. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, n.1, p.1-12. 2022.

DELIZA, R.; DE 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, n., p. 103-121, 2020.

DONKER, T.; PETRIE, K.; PROUDFOOT, J.; CLARKE, J.; BIRCH, M. R.; CHRISTENSEN, H. Smartphones for smarter delivery of mental health programs: A systematic review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 15, n. 11, p. 1–13, 2013.

DURAN, A. C.; RICARDO, C. Z.; MAIS, L. A.; MARTINS, A. P. B.; TAILLIE, L. S. Conflicting messages on food and beverage packages: Front-of-package nutritional labeling, health and nutrition claims in Brazil. **Nutrients**, v. 11, n. 12, p.29-67, 2019.

DURAN, A. C.; DURAN, A. C.; RICARDO, C. Z.; MAIS, L. A.; MARTINS, A. P. B. Role of different nutrient profiling models in identifying targeted foods for front-of-package food labelling in Brazil. **Public Health Nutrition**, v.24, n. 6, p. 1514-1525, 2020.

EGNELL, M.; TALATI, Z.; HERCBERG, S.; PETTIGREW, S.; JULIA, C. Objective understanding of front-of-package nutrition labels: An international comparative experimental study across 12 countries. **Nutrients**, v. 10, n. 10, p. 15-42 2018.

EUROMONITOR INTERNACIONAL. **Webinar Impacto de la Ley de alimentos en Chile**. 2017

FOOD AND DRINK FEDERATION. GDAs explained. **Food and Drink Federation**, 2014.

FOOD STANDARDS AGENCY (FSA). Signposting and traffic light labeling. **Food Standards Agency**, 2010.

FUCHS, K.; BARATTIN, T.; HALDIMANN, M.; ILIC, A. Towards tailoring digital food labels: Insights of a smart-RCT on user-specific interpretation of food composition data. **MADiMa 2019 - Proceedings of the 5th International Workshop on Multimedia Assisted Dietary Management, co-located with MM 2019**, p. 67–75, 2019.

GIMÉNEZ, A.; SALDAMANDO, L. de; CURUTCHET, M. R.; ARES, G. Package design and nutritional profile of foods targeted at children in supermarkets in Montevideo, Uruguay. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 5, p. 1–11, 2017.

GOMES, A. S. L. **Letramento Científico: um indicador para o Brasil**. 2015

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. 16-24, 2018.

GRAHAM, D. J.; JEFFERY, R. W. Location, location, location: Eye-tracking evidence that consumers preferentially view prominently positioned nutrition information. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 111, n. 11, p. 1704–1711, 2011.

HAWLEY, K. L.; ROBERTO, C. A.; BRAGG, M. A.; LIU, P. J.; SCHWARTZ, M. B.; BROWNELL, K. D. The science on front-of-package food labels. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 3, p. 430–439, 2013.

HEALTH CANADA. **Toward Front-of-Package Nutrition Labels for Canadians**. 2016

HIEKE, S.; KULJANIC, N.; PRAVST, I.; MIKLAVEC, K.; KAUR, A.; BROWN, K. A.; EGAN, B. M.; PFEIFER, K.; GRACIA, A.; RAYNER, M. Prevalence of nutrition and health-

related claimson pre-packaged foods: A five-country study in europe. **Nutrients**, v. 8, n. 3, p. 137, 2016.

HOBIN, E.; BOLLINGER, B.; SACCO, J.; LIEBMAN, E.; VANDERLEE, L.; ZUO, F.; ROSELLA, L.; L'ABBE, M.; MANSON, H.; HAMMOND, D. Consumers' Response to an On-Shelf Nutrition Labelling System in Supermarkets: Evidence to Inform Policy and Practice. **The Milbank Quarterly**, v. 95, n. 3, p. 494–534, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). **Alertas nutricionais do Idec já podem ser testados em app de celular**. 2020.

JACINTHO, C. L. de A. B.; JARDIM, P. C. B. V.; SOUSA, A. L. L.; JARDIM, T. S. V.; SOUZA, W. K. S. B. Brazilian food labeling: A new proposal and its impact on consumer understanding. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 1, p. 222–229, 2020.

KEMPEN, E.; BOSMAN, M.; BOUWER, C.; KLEIN, R.; VAN DER MERWE, D. An exploration of the influence of food labels on South African consumers' purchasing behaviour. **International Journal of Consumer Studies**, v. 35, n. 1, p. 69–78, 2011.

KHANDPUR, N.; SATO, P. d. 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, n. 6, p. 688, 2018.

KHANDPUR, N.; MAIS, L. A.; SATO, P. d. 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, n., p. 854–861, 2019.

KHANDPUR, N.; MAIS, L. A.; MARTINS, A. P. B. A comparative assessment of two different front-of-package nutrition label designs: A randomized experiment in Brazil. **PLoS ONE**, v. 17, n. 4 p., 1 abr. 2022.

KLOSS, L.; MEYER, J. D.; GRAEVE, L.; VETTER, W. Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union - A review. **NFS Journal**, v. 1, n. p. 9–19, 2015.

LEITE, F. H. M.; MAIS, L. A.; RICARDO, C. Z.; ANDRADE, G. C.; GUIMARÃES, J. S.; CLARO, R. M.; DURAN, A. C. D. F. L.; MARTINS, A. P. B. Nutritional quality of foods and non-alcoholic beverages advertised on Brazilian free-to-air television: A cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 20, n. 1, p. 1–11, 2020.

MACHÍN, L.; ASCHEMANN-WITZEL, J.; CURUTCHET, M. R.; 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**, v. 121, n., p. 55–62, 2018.

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. 8, n. 1, p. 2015.

MARINO, M.; PUPPO, F.; DEL BO', C.; VINELLI, V.; RISO, P.; PORRINI, M.; MARTINI, D. A systematic review of worldwide consumption of ultra-processed foods: Findings and criticisms. **Nutrients.** V. 13, n. 8, p. 27-78. 2021.

MATOS, R. A.; ADAMS, M.; SABATÉ, J. Review: The Consumption of Ultra-Processed Foods and Non-communicable Diseases in Latin America**. Frontiers in Nutrition** v. 8, n., p., 2021

MEDIRATTA, S.; MATHUR, P. Healthfulness of Commonly Eaten Foods in the Indian Diet : Comparison Using 5 Nutrient Profiling Models. **International Jounal of Food and Nutritional Sciences**. v. 10, n. 4, p. 2021.

MHURCHU, C. N.; EYLES, H.; JIANG, Y.; BLAKELY, T. Do nutrition labels influence healthier food choices? Analysis of label viewing behaviour and subsequent food purchases in a labelling intervention trial. **Appetite**, v. 121, p. 360–365, 2018.

MHURCHU, C. N.; 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. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 105, n. 3, p. 695–704, 2017.

MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS. Ley de etiquetado frontal - Ley nº 27.642. **Congreso Argentino**. p. 1–7, 2021.

MINISTÉRIO DE SALUD. Decreto número 13, de 2015. **Ministério de Salud - Chile**, 2015.

MINISTERIO DE SALUD. Manual de Advertencias Publicitarias Ley Nº 30021, Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes. **Normas Legales - Peru**, 2018a.

MINISTERIO DE SALUD. Informe de evaluación de la implementación de la Ley sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad. **Gobierno de Chile**, 2018b.

MINISTERIO DE SALUD DE URUGUAY. Decreto Nº 272/018 de 29 de agosto de 2018. **Ministerio de Salud**, 2018.

MINISTÉRIO DE SALUD PÚBLICA. Resolución MSP S/N de 11/02/2019. **Ministério de Salud Pública - Paraguay**, 2019.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. **Resolución Nº 810 de 2021 - Colombia**. 2021.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LAWRENCE, M.; LOUZADA, M. L. da C.; MACHADO, P. P. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2019.

MONTEIRO, C. A.; MOUBARAC, J.; CANNON, G.; NG, S. W.; POPKIN, B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v. 14, n., p. 21–28, 2013.

MOODIE, R.; STUCKLER, D.; MONTEIRO, C.; SHERON, N.; NEAL, B.; THAMARANGSI, T.; LINCOLN, P.; CASSWELL, S. Profits and pandemics: Prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. **The Lancet**, v. 381, n. 9867, p. 670–679, 2013.

MUZZIOLI, L.; PENZAVECCHIA, C.; DONINI, L. M.; PINTO, A. Are Front-of-Pack Labels a Health Policy Tool? **Nutrients**, v. 14, n. 771, p., 2022.

NAHUM-SHANI, I.; HEKLER, E. B.; SPRUIJT-METZ, D. Building Health Behavior Models to Guide Adaptive Interventions: A Pragmatic Framework. **Health Psychology**, v. 34, n., p. 1209–1219, 2015.

NEAL, B.; CRINO, M.; DUNFORD, E.; GAO, A.; GREENLAND, R.; LI, N.; NGAI, J.; MHURCHU, C. N.; 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.1. 2017.

NOBREGA, L.; ARES, G.; DELIZA, R. Are nutritional warnings more efficient than claims in shaping consumers' healthfulness perception? **Food Quality and Preference**, v. 79, n. 6, p. 103749, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. **World Health Organization technical report series**, v. 916, n., p. i-viii-1-149-, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). mHealth: New horizons for health through mobile technologies. **Observatory**, v. 3, n., p. 66–71, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Policy brief: producing and promoting more food products consistent with a healthy diet. **OMS**, n., p. 1–8, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **United Nations Decade of Action on Nutrition**. 2020

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Brazil First Country to Make Specific Commitments in UN Decade of Action on Nutrition**. 2020

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Guiding principles and framework manual for front-of-pack labelling for promoting healthy diets**. 2019

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Manual to develop and implement front-of-pack nutrition labelling: guidance for countries on the selection and testing of evidence-informed front-of-pack nutrition labelling systems in the WHO European Region. **WHO Regional Office for Europe**, 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Plano de Ação para Prevenção da Obesidade em Crianças e Adolescentes. **66ª Sessão do Comitê Regional da OMS**, 2015.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde**. 2016.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). Front-of-Package Labeling as a Policy Tool for the Prevention of Noncommunicable Diseases in the Americas. **Organização Pan-Americana da Saúde**, 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). Octagonal Warning labels perform best in improving the capacity of consumers to make healthier food decisions in Jamaica. **Organização Pan-Americana de Saúde**, 2021.

PAYNE, H. E.; LISTER, C.; WEST, J. H.; BERNHARDT, J. M. Behavioral Functionality of Mobile Apps in Health Interventions: A Systematic Review of the Literature. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 3, n. 1, p. e20, 2015.

RICARDO, C. Z.; CORVALÁN, C.; TAILLIE, L. S.; QUITRAL, V.; REYES, M. Changes in the Use of Non-nutritive Sweeteners in the Chilean Food and Beverage Supply After the Implementation of the Food Labeling and Advertising Law. **Frontiers in Nutrition**, v. 8, n., p., 2021.

ROBERTO, C. A.; KHANDPUR, N. Improving the design of nutrition labels to promote healthier food choices and reasonable portion sizes. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. 1, p. S25–S33, 2014.

RODRIGUES, V. M.; RAYNER, M.; FERNANDES, A. C.; DE OLIVEIRA, R. C.; DA COSTA PROENÇA, R. P.; 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. 115, n. 11, p. 2047–2056, 2016.

SAHA, S.; VEMULA, S. R.; GAVARAVARAPU, S. R. M. Health and Nutrition claims on food labels – means of communication that can influence food choices on adolescents. **Journal of Content, Community and Communication**, v. 13, n. 7, p. 113–124, 2021.

SAMBRA, V.; LÓPEZ-ARANA, S.; CÁCERES, P.; ABRIGO, K.; COLLINAO, J.; ESPINOZA, A.; VALENZUELA, S.; CARVAJAL, B.; PRADO, G.; PERALTA, R.; GOTTELAND, M. Overuse of Non-caloric Sweeteners in Foods and Beverages in Chile: A Threat to Consumers' Free Choice? **Frontiers in Nutrition**, v. 7, n., p., 2020.

SATO, P. d. M.; MAIS, L. A.; KHANDPUR, N.; ULIAN, M. D.; MARTINS, A. P. B.; GARCIA, M. T.; SPINILLO, C. G.; ROJAS, C. F. U.; JAIME, P. C.; SCAGLIUSI, F. B. Consumers' opinions on warning labels on food packages: A qualitative study in Brazil. **PLoS ONE**, v. 14, n. 6, p. 1–17, 2019.

SCHNETTLER, B.; ARES, G.; SEPÚLVEDA, N.; BRAVO, S.; HUECHE, C.; ADASME-BERRÍOS, C. How do consumers perceive reformulated foods after the implementation of nutritional warnings? Case study with frankfurters in Chile. **Food Quality and Preference**, v. 74, n., p. 179-188, 2019.

SECRETARIA DE ECONOMIA. Norma Oficial Mexicana -051-SCFI/SSA1-2010. **Diário Oficial**, 2020.

SHIM, J. S.; SHIM, S. Y.; CHA, H. J.; KIM, J.; KIM, H. C. Socioeconomic characteristics and trends in the consumption of ultra-processed foods in Korea from 2010 to 2018. **Nutrients**, v. 13, n. 4, p., 2021.

SILVA, A. R. C. S. **Rotulagem de Produtos Alimentícios Voltados para o Público Infantil: Alegações e Teor de Nutrientes Críticos**. 2019.

SONG, J.; BROWN, M. K.; TAN, M.; MACGREGOR, G. A.; WEBSTER, J.; CAMPBELL, N. R. C.; TRIEU, K.; NI MHURCHU, C.; COBB, L. K.; HE, F. J. Impact of color-coded and warning nutrition labelling schemes: A systematic review and network meta-analysis**. PLoS Medicine.** v. 18, n. 10, p., 2021.

TAILLIE, L. S.; REYES, M.; COLCHERO, M. A.; POPKIN, B.; CORVALÁN, C. An evaluation of Chile's Law of Food Labeling and Advertising on sugar-sweetened beverage purchases from 2015 to 2017: A before-and-after study. **PLOS Medicine**, v. 17, n. 2, p. e1003015, 2020.

TEMPLE, N. J. Front-of-package food labels: A narrative review. **Appetite**, v. 144, n., p. 104485, 2020.

VAN TRIJP, H. C. M.; VAN DER LANS, I. A. Consumer perceptions of nutrition and health claims. **Appetite**, v. 48, n. 3, p. 305–324, 2007.

VERRILL, L.; WOOD, D.; CATES, S.; LANDO, A.; ZHANG, Y. Vitamin-Fortified Snack Food May Lead Consumers to Make Poor Dietary Decisions. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 117, n. 3, p. 376–385, 2017.

VOLKOVA, E.; LI, N.; DUNFORD, E.; EYLES, H.; CRINO, M.; MICHIE, J.; NI MHURCHU, C. "Smart" RCTs: Development of a Smartphone App for Fully Automated Nutrition-Labeling Intervention Trials. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 4, n. 1, p. e23, 2016.

VYTH, E. L.; STEENHUIS, I. H. M.; ROODENBURG, A. J. C.; BRUG, J.; SEIDELL, J. C. Front-of-pack nutrition label stimulates healthier product development: A quantitative analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 7, n., p. 1–7, 2010.

WHITE, M.; BARQUERA, S. Mexico Adopts Food Warning Labels, Why Now? **Health Systems & Reform**, v. 6, n. 1, p. e1752063. 2020.

YOUNG, L.; SWINBURN, B. Impact of the Pick the Tick food information programme on the salt content of food in New Zealand. **Health Promotion International**, v. 17, n. 1, p. 13–19, 2002.

CAPÍTULO II

ESTUDO PILOTO

RESUMO

Uma das sugestões para melhora da compreensão dos rótulos de alimentos é a implementação da rotulagem nutricional frontal (RNF), na qual a informação nutricional é disponibilizada de forma objetiva para o consumidor. Dados científicos sobre o melhor modelo de RNF a ser implementado para a população brasileira ainda estão sendo levantados, especialmente considerando situações reais de compra. O presente estudo teve como objetivo avaliar/comparar os sistemas de RNF propostos para o Brasil e para o México, considerando diferentes desfechos, utilizando um aplicativo para *smartphone*. Esse estudo piloto randomizado controlado em situação real de compra foi conduzido em 2021. Um total de 230 participantes foram alocados aleatoriamente para um dos três braços do estudo (sistema brasileiro (SB) de RNF, sistema mexicano (SM) de RNF ou controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes)). Utilizando *smartphones*, os participantes escanearam o código de barras de um produto cadastrado na base de dados e receberam um modelo de RNF (com informações sobre o conteúdo excessivo de açúcares adicionados, sódio e/ou gorduras saturadas) ou o controle. Feito isso, os participantes responderam questões referentes ao desfecho primário do estudo (decisão de quando comprar ou não comprar um produto) e desfechos secundários (percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e identificação de nutriente em excesso). O SM de RNF teve um melhor desempenho no desfecho primário (3,74±1,34) e no desfecho "decisão rápida de compra" (3,59±1.31), ao ser comparado com o controle (3,28±1,45;p = 0,043 e 3,11±1,42;p = 0,029). O SM de RNF teve um melhor desempenho em auxiliar os consumidores na identificação de alimentos lácteos, dentro das amostras selecionadas para o estudo, com altos teores de açúcares adicionados, quando comparado com o controle (82,2% e 63,5% das respostas corretas, respectivamente; p = 0.009). Para gorduras saturadas, o SB de RNF resultou em 93,1% de respostas corretas contra 48,2% do controle e 58,9% do SM de RNF (p ≤ 0,001). O SM de RNF facilitou a decisão de quando comprar ou não comprar um produto lácteo selecionado e auxiliou o consumidor a decidir rapidamente quais produtos lácteos comprar, considerando as amostras selecionadas para o presente estudo, quando comparado ao controle. Considerando as respostas corretas sobre a presença ou a ausência de nutrientes críticos em excesso, os dois modelos de RNF, entregues por meio do aplicativo para *smartphone*, tiveram um bom desempenho.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos; alimentos; nutrição; alimentação; *marketing*.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a rotulagem nutricional tem como principal objetivo fornecer informação de forma correta, precisa e exata aos consumidores e, consequentemente, influenciar nas decisões alimentares diárias (BRASIL, 1990). Entretanto, a maioria da população não compreende de forma correta algumas informações complexas presentes nos rótulos de alimentos, como a tabela de informação nutricional e a lista de ingredientes (MACHÍN *et al.*, 2016; MANDLE *et al.*, 2015; ROBERTO; KHANDPUR, 2014). Este problema contribui para a diminuição do interesse dos consumidores em buscar informações nos rótulos, os quais passam a se basear em informações mais objetivas, como as alegações nutricionais, comprometendo o adequado entendimento do perfil nutricional dos produtos (BRASIL, 2018; RODRIGUES *et al.*, 2016; VERRILL *et al.*, 2017).

A rotulagem nutricional frontal (RNF) vem despontando como alternativa para a melhor comunicação do conteúdo de nutrientes aos consumidores. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda essa estratégia no auxílio de escolhas alimentares mais saudáveis, uma vez que as informações nutricionais seriam disponibilizadas de maneira mais clara e a reformulação de produtos seria estimulada (OMS, 2014). Em alguns casos, os rótulos frontais disponibilizam dados mais claros sobre o teor de nutrientes críticos à saúde do indivíduo, como gorduras, sódio, açúcares e calorias (CROKER *et al.*, 2020).

A América Latina vem se destacando em relação à RNF, com vários países optando pela implementação de modelos de alerta, especialmente o octógono preto (Chile, Peru, Uruguai, México e Argentina). Para a implementação da RNF também é necessário que um modelo de perfil nutricional seja implementado concomitantemente, servindo como parâmetro para a identificação de nutrientes em excesso no alimento. O modelo de RNF mexicano é um octógono preto, com os dizeres “excesso em” e utiliza um perfil nutricional com parâmetros para calorias, açúcares, gorduras saturadas, gordura trans e sódio (SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020), baseado no modelo de perfil nutricional do Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) (OPAS, 2016). Esse sistema mexicano também inclui uma caixa preta de aviso para a presença de cafeína e edulcorantes em produtos, ressaltando que o consumo dessas substâncias não é adequado para crianças. O Brasil vem discutindo o tema há alguns anos e em 2020 publicou uma legislação que prevê a implementação, a partir de outubro de 2022, do modelo de lupa preta, com os dizeres “alto em” e perfil nutricional com parâmetros para açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio (Tabela 1) (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

Ainda não existe um consenso sobre o melhor modelo de RNF e perfil nutricional, especialmente em situação real de compra (dentro de supermercados, por exemplo). Uma revisão narrativa frisa a necessidade de estudos considerando esse panorama (TEMPLE, 2020). Entretanto, algumas estratégias foram testadas em diferentes populações, como o uso de material impresso em gôndolas de supermercados (HOBIN *et al.*, 2017), ou o aplicativo de celular que fornece a informação nutricional na tela do *smartphone* em formato de rótulos frontais para o consumidor (MHURCHU *et al.*, 2017; MHURCHU *et al*., 2018).

Diante disso, o presente estudo tem como principal objetivo avaliar e comparar a decisão de comprar ou não comprar um produto (desfecho primário), saudabilidade percebida dos produtos selecionados, decisão rápida de compra e identificação correta do excesso de nutrientes (desfechos secundários), considerando o sistema brasileiro (SB) e o sistema mexicano (SM) de RNF do Brasil e do México, por meio do uso de um aplicativo para *smartphone* em uma situação real de compras. A principal hipótese do nosso estudo é que a presença de RNF terá um impacto positivo nos desfechos avaliados, melhorando a compreensão de saudabilidade e, então, o julgamento e decisão de compra, quando comparado com o controle.

2. MÉTODOS

2.1 Desenho do estudo

O presente estudo se caracteriza como experimento controlado randomizado de três braços (SM RNF, SB de RNF e controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes)) entregues por meio de um aplicativo para smartphone. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob o protocolo de número 3.059.967.

2.2 Participantes

Os critérios de inclusão do estudo constituíram-se em aceitar participar do estudo e ter mais de 18 anos e possuir *smartphone* com acesso à *internet*. Já os critérios de exclusão foram profissionais inseridos na área de alimentos e nutrição. Todos os participantes consentiram sua participação por meio da assinatura digital do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual foi disponibilizado imediatamente após o cadastro, por meio do *e-mail* fornecido.

2.3 Intervenções

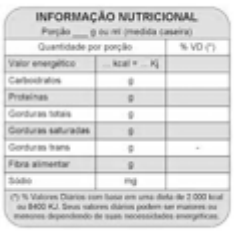
2.3.1. Desenvolvimento do aplicativo RotulApp e funcionamento para o estudo piloto

O RotulApp consiste em uma plataforma para *smartphones*, disponível para *download* gratuitamente (disponível na *PlayStore* para *Android*). O aplicativo em questão foi desenvolvido por meio de uma parceria voluntária entre os pesquisadores do presente estudo e um profissional da área de tecnologia da informação. As informações referentes ao aplicativo foram hospedadas em um domínio fornecido gratuitamente pela empresa Flag Intelliwan LTDA.

Uma vez instalado o aplicativo em seu próprio *smartphone*, o participante realizou o seu cadastro respondendo um questionário socioeconômico, com informações sobre idade, sexo, escolaridade, renda, profissão e estado civil. Também no momento do cadastro o participante foi aleatorizado para um dos três braços do estudo (SM de RNF[a] (octógono preto, modelo de perfil nutricional baseado na OPAS e descrito "excesso em"), SB de RNF[b] (modelo de lupa, modelo de perfil nutricional da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e descritor "alto em") e controle[c] (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes, sendo informações obrigatórias nos rótulos de alimentos no Brasil)) (Tabela 1).

O RotulApp conta com um sistema de escaneamento, no qual o participante, ao escanear o código de barras do produto que deseja adquirir (e que consta na base de dados do aplicativo), recebeu na tela do seu *smartphone* um dos dois modelos de RNF, de acordo com a aleatorização, ou o controle. Os modelos de RNF forneceram informações sobre teores excessivos de açúcares adicionados, sódio e gorduras saturadas, seguindo parâmetros previamente determinados, conforme apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Diferentes modelos de rótulos frontais e controle do estudo e seus respectivos parâmetros para categorização do excesso de sódio, gorduras saturadas e açúcares adicionados.

Nutriente	Sistema mexicano de RNF	Sistema brasileiro de RNF	Controle
	a	**b**	**c**
			

Parâmetros para sódio	≥ 1 mg por 1 kcal ou ≥ 300 mg	Alimentos Sólidos ≥ 600 mg por 100 g Alimentos Líquidos ≥ 300 mg por 100 ml	NA
Parâmetros para gorduras saturadas	≥ 10 % do valor energético total (kcal)	Alimentos Sólidos ≥ 6 g por 100 g Alimentos Líquidos ≥ 3 g por 100 ml	NA
Parâmetros para açúcares adicionados	≥ 10% do valor energético total (kcal)*	Alimentos Sólidos ≥ 15 g por 100 g Alimentos Líquidos ≥ 7,5 g por 100 ml	NA

NA: Não aplica.
* No presente estudo, consideramos apenas açúcares adicionados ao invés de açúcares livres, como está descrito na Norma Oficial Mexicana.

Ao abrir o aplicativo, o participante respondeu se estava ou não em local de compras e assim que realizou um escaneamento de um produto cadastrado, recebeu um modelo de rótulo frontal ou o controle, e respondeu às seguintes questões:

"Você tem a intenção de comprar o produto escaneado?" (Verificação da intenção de compra do produto escaneado (sim ou não));

"Na sua opinião, o produto escaneado contém algum nutriente em excesso ou alguma substância que possa prejudicar uma dieta saudável?" (Identificação de nutriente em excesso (questão de múltipla escolha com as opções de nutrientes));

"Esse produto é considerado saudável?" (Percepção de saudabilidade (escala de cinco pontos));

"Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir rapidamente quais produtos comprar?" (Decisão rápida de compra (escala de cinco pontos));

"Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir quando comprar ou não comprar um produto?" (Decisão de quando comprar ou não comprar um produto (escala de cinco pontos));

"A compra do produto foi/será realizada?" (Confirmação da aquisição do produto escaneado (sim ou não)).

2.3.2. Cadastro da base de dados do RotulApp

Para a realização do estudo piloto, foram selecionados sete grupos de alimentos lácteos, sendo estes: bebidas lácteas, coalhadas, cremes de queijo, iogurtes, leites fermentados, queijos "*petit suisse*" e sobremesas lácteas (n = 238 produtos). A coleta das marcas comercializadas desses produtos foi realizada em uma rede de supermercado de Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), em abril de 2021. Os produtos coletados se encontravam posicionados em um único corredor do estabelecimento e foram escolhidos considerando estudos nacionais que apontaram os rótulos de tais produtos como os mais consultados pelos consumidores (ALVES MONTEIRO; GIUBERTI COUTINHO; RECINE, 2005; CAVADA *et al.*, 2012).

Foram coletadas e cadastradas as seguintes informações dos produtos: códigos de barra, imagem do rótulo frontal dos produtos e imagem da tabela de informação nutricional e da lista de ingredientes. A coleta foi realizada por meio do *software* Epicollect 5, no qual os questionários foram devidamente preenchidos via *smartphones* e os dados foram armazenados em nuvem. Posteriormente, foi realizada a tabulação dos dados no programa Microsoft Excel versão 2016, para classificação de cada alimento segundo o perfil nutricional dos modelos de RNF usados (Tabela 1). Os resultados foram incorporados e codificados no sistema do aplicativo RotulApp, permitindo que a informação em formato de RNF fosse disponibilizada na tela do *smartphone* no momento do escaneamento dos produtos por meio da utilização do RotulApp.

No Brasil, as informações sobre o teor de açúcares nos alimentos não são obrigatórias, sendo que apenas 49 dos 238 produtos do estudo apresentavam tal declaração. Portanto, para estimar o conteúdo de açúcares adicionados, adaptou-se o método descrito por Scapin e colaboradores (SCAPIN *et al.*, 2021), e determinou-se o teor de açúcares totais utilizando o método proposto pela OPAS (OPAS, 2016).

2.3.3. Coleta de dados

O aplicativo foi disponibilizado na *PlayStore* para *smartphones* com o sistema operacional do tipo *Android*. A divulgação do estudo foi realizada por meio da criação e movimentação de mídias sociais do RotulApp (*Facebook* e *Instagram*), divulgação em canais de comunicação (*WhatsApp*) e por meio de material físico de divulgação (*flyers*), com informações sobre o aplicativo, que foi distribuído no supermercado alvo da coleta presencial de dados, em Belo Horizonte, MG, Brasil.

A coleta de dados aconteceu de junho a julho de 2021 e foi realizada de duas maneiras:

1) Coleta *online*: participantes que realizaram o *download* e o uso do aplicativo após serem alcançados por divulgações realizadas por meio das redes sociais e canais de comunicação. Esses participantes que realizaram o *download* do aplicativo em seu próprio *smartphone* receberam, no primeiro uso, um breve tutorial informando como e quais tipos de produtos deveriam ser escaneados (produtos alvo do estudo). A randomização do estudo e assinatura do TCLE foi realizada no momento do cadastro do participante na plataforma (sendo disponibilizado para o mesmo por *e-mail*).

2) Coleta presencial: ocorreu em um supermercado próximo à área da UFMG, após aprovação da gerência do local, onde os consumidores foram abordados em seu momento de compra (em um corredor específico do estabelecimento, que continha os produtos registrados no aplicativo) e foram convidados a participar do estudo. Os participantes abordados dentro do supermercado receberam informações do estudo por meio de *flyers* informativos e ajuda de assistentes treinados para a coleta de dados. De uma forma geral, os participantes foram solicitados a escanear o código de barras de pelo menos um produto dentro de uma das sete categorias de produtos disponíveis no aplicativo e que respondessem o questionário logo em seguida. Dados socioeconômicos dos participantes foram coletados manualmente após a participação do mesmo. Foi realizada uma randomização simples, utilizando o programa Microsoft Excel 2016, para os participantes da coleta presencial de dados (dentro do supermercado), uma vez que estes utilizaram *smartphones* fornecido pelos pesquisadores, com o RotulApp pronto para o uso (com o *login* realizado dentro do braço do estudo específico para o participante). A assinatura do TCLE também foi coletada presencialmente e com cópia enviada posteriormente por *e-mail* para todos os participantes.

2.4 Desfechos

O desfecho primário do presente estudo se tratou da decisão de quando comprar ou não comprar um produto e os desfechos secundários foram a percepção de saudabilidade de produtos selecionados, a decisão rápida de compra e a identificação de nutrientes em excesso. No caso de escalas de 5 pontos, foi estabelecido um valor para cada ponto, sendo sempre em ordem crescente:

Para o desfecho decisão de quando comprar ou não comprar um produto, aplicou-se a questão: *"Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir quando comprar ou não comprar um produto?*" (Sim ou Não), e para o desfecho decisão rápida de compra, aplicou-se

a questão: *"Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir rapidamente quais produtos comprar?"* (Discordo totalmente = 1; Discordo parcialmente = 2; Não concordo, nem discordo = 3; Concordo parcialmente = 4; Concordo totalmente = 5). Já para o desfecho percepção de saudabilidade, aplicou-se a questão *"Esse produto é considerado saudável?"* (Nada saudável = 1; Pouco saudável = 2; Saudável = 3; Muito saudável = 4; Extremamente saudável = 5).

Ao avaliar a compreensão do conteúdo nutricional dos produtos por meio da identificação de nutrientes críticos em excesso por meio da questão *"Na sua opinião, o produto escaneado contém algum nutriente em excesso ou alguma substância que possa prejudicar uma dieta saudável?"*, considerou-se 1 ponto para cada opção marcada de nutriente que o consumidor julga estar em excesso no produto e 0 para a opção não marcada. Considerou-se também 1 ponto para o nutriente em excesso e 0 quando o contrário, em duas diferentes situações: 1) abordagem primária: aplicando apenas o modelo de perfil nutricional da OPAS para os três braços; 2) abordagem secundária: aplicando o modelo de perfil nutricional da Anvisa para o SB de RNF, o modelo de perfil nutricional implementado no México para o SM de RNF e o modelo de perfil nutricional da OPAS para o controle (Tabela 2).

Tabela 2. Diferenças entre os três modelos de Perfil Nutricional (PN) usados para avaliar a compreensão do conteúdo nutricional crítico dos produtos do estudo**.**

Nutrientes	Perfil nutricional mexicano	Perfil nutricional brasileiro	Perfil nutricional da OPAS
Sódio	≥ 1 mg por 1 kcal ou ≥ 300 mg	Alimentos sólidos ≥ 600 mg por 100 g Alimentos líquidos ≥ 300 mg por 100 mL	≥ 1 mg por 1 kcal
Gorduras saturadas	≥ 10 % do valor energético total (kcal)	Alimentos sólidos ≥ 6 g por 100 g Alimentos líquidos ≥ 3 g por 100 mL	≥ 10% do valor energético total (kcal)
Açúcares adicionados	≥ 10% do valor energético total (kcal) *	Alimentos sólidos ≥ 15 g por 100 g Alimentos líquidos ≥ 7,5 g por 100 mL	≥ 10% do valor energético total (kcal) *

OPAS: Organização Pan-Americana da Saúde.
*No presente estudos consideramos apenas açúcares adicionados ao invés de açúcares livres, como a Norma Oficial Mexicana determina.

Realizou-se uma soma entre o valor da resposta fornecida pelo participante e o valor categorizado pelo perfil nutricional, obtendo três possíveis valores, 0 e 2 sinalizando acerto (na presença ou ausência de nutriente em excesso) e 1 sinalizando o erro da resposta. Avaliou-se a habilidade dos modelos de RNF, entregues por meio de um aplicativo para *smartphone*, em

auxiliar os consumidores a detectar produtos com altos conteúdos de nutrientes críticos, comparando-se apenas as avaliações dos nutrientes críticos com parâmetro proposto por todos os modelos analisados, sendo estes açúcares, gorduras saturadas e sódio. Os mesmos desfechos também foram analisados considerando apenas os produtos elegíveis para o SB de RNF e indicados como dados suplementares.

2.1 Análises estatísticas

As diferenças entre os modelos de RNF e o controle, entregues aos participantes por meio de um aplicativo para *smartphone*, foram estatisticamente comparados para todos os desfechos do estudo. Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente por análise ANOVA com teste *post-hoc* de Tukey (variáveis contínuas) ou teste de qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher (variáveis categóricas), considerando-se significativo o valor de $p \leq 0,05$. A normalidade dos dados contínuos foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Utilizou-se o *software* estatístico SPSS versão 20.0.

3. RESULTADOS

Para o presente estudo foram cadastrados e habilitados 238 produtos, divididos em sete categorias, sendo a categoria predominante a de iogurtes com 153 produtos (64% de todos os produtos lácteos). Foram realizados 230 escaneamentos de produtos registrados na base de dados (Figura 1).

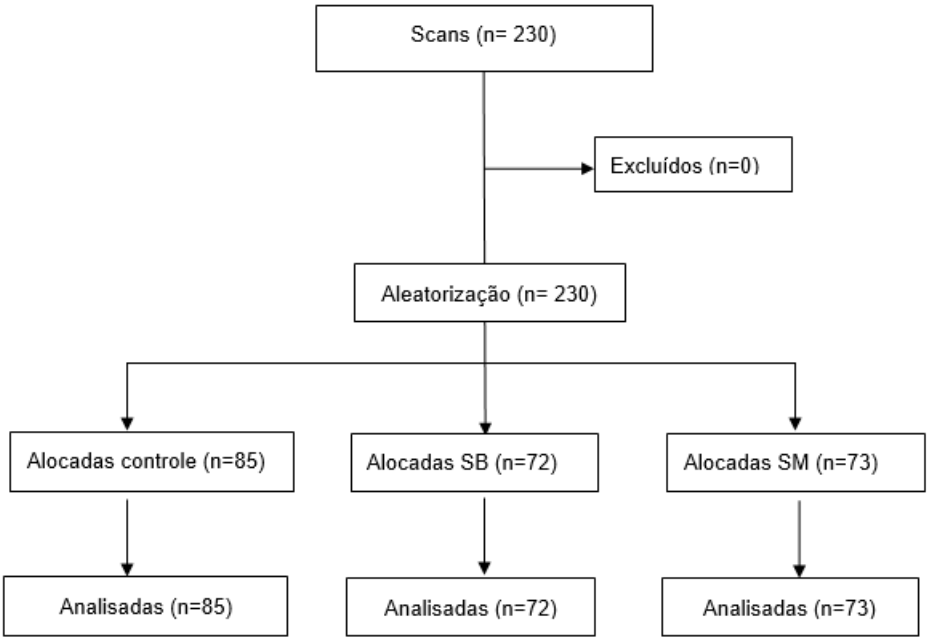


Figura 1. Diagrama CONSORT dos escaneamentos do estudo. Sistema Brasileiro (SB), Sistema Mexicano (SM) e controle.

A categoria mais escaneada foi a de iogurtes (n = 139 scans, 60% do total de escaneamentos), sendo também a mais escaneada nos três diferentes braços do estudo. As sobremesas lácteas apresentaram a maior média do conteúdo de açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio por 100 g (15,3g ± 3,0g, 2,9g ± 0,4g e 98,3mg ± 56,1mg, respectivamente) (Tabelas 3 e 4).

A Tabela 4 também indica a porcentagem de produtos que foram categorizados com excesso de pelo menos um nutriente crítico nos SB e SM de RNF (26,4% e 100,0%, respectivamente). Como resultado, para o SB de RNF, 73,6% dos produtos cadastrados para escaneamento não apresentavam nenhuma informação adicional de alerta. As características gerais dos participantes do RotulApp (n = 230) durante o período de coleta de dados estão descritas na Tabela 5.

Tabela 3. Número de produtos cadastrados para o estudo piloto (n = 238), número e porcentagem dos produtos escaneados (n = 230), agrupados por categoria, e média e desvio-padrão dos nutrientes avaliados (por 100 g ou 100 mL).

Produtos cadastrados por categoria (n)	***Número total de scans (%)***	***Açúcares adicionados (g)***	***Gorduras saturadas (g)***	***Sódio (mg)***
		Média (DP)		
Cremes de queijo (3)	1 (0,5)	4,0 (NA)	2,6 (NA)	27,0 (NA)
Coalhadas (3)	2 (0,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	73,1 (0,0)
Bebidas lácteas (31)	12 (5,2)	7,8 (0,7)	0,8 (0,3)	41,1 (12,2)
Sobremesas lácteas (6)	12 (5,2)	15,3 (3,0)	2,9 (0,4)	98,3 (56,1)
Queijos *"petit suisse"* (11)	14 (6,1)	5,3 (1,0)	2,0 (0,3)	66,1 (5,7)
Leites fermentados (31)	50 (21,7)	6,3 (1,6)	0,4 (0,6)	38,7 (14,9)
Iogurtes (153)	139 (60,4)	3,8 (2,8)	1,4 (1,1)	49,0 (11,9)
TOTAL (238)	230 (100,0)			

DP: desvio-padrão; NA: Não aplica.

Tabela 4. Número e porcentagem dos produtos escaneados, agrupados por categoria e braço do estudo.

Categoria	**Controle (n = 85)**	**Sistema brasileiro (n = 72)**	**Sistema mexicano (n = 73)**	**Total (n = 230)**	**Valor de p**
	n (% de produtos dentro do braço do estudo)				
Cremes de queijo	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,4)	1	
Coalhadas	1 (1,2)	0 (0,0)	1 (1,4)	2	
Bebidas lácteas	3 (3,5)	4 (5,5)	5 (6,8)	12	
Sobremesas lácteas	1 (1,2)	9 (12,5)	2 (2,7)	12	0,091
Queijos *"petit suisse"*	4 (4,7)	7 (9,7)	3 (4,1)	14	
Leites fermentados	21 (24,7)	12 (16,7)	17 (23,3)	50	
Iogurtes	55 (64,7)	40 (55,6)	44 (60,3)	139	
n e % de produtos elegíveis para RNF	NA	19 (26,4)	73 (100,0)	NA	NA

RNF: rotulagem nutricional frontal; NA: Não aplica.

*p ≤ 0,05. Teste de qui-quadrado de Pearson.

Tabela 5. Características gerais, média e desvio-padrão da idade dos participantes no aplicativo RotulApp, agrupados por braço do estudo. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2021.

Características gerais	**Total (n = 230)**	**Controle (n = 85)**	**SB (n=72)**	**SM (n=73)**	**Valor de p**
Sexo					
Masculino	87 (37,8%)	29 (34,1%)	24 (33,3%)	34 (46,6%)	0,175
Feminino	143 (62,2%)	56 (65,9%)	48 (66,7%)	39 (53,4%)	
Escolaridade					
Ensino fundamental (completo e incompleto)	7 (3,0%)	1 (1,2%)[a]	2 (2,8%)[a]	4 (5,5%)[a]	0,003*
Ensino médio (completo e incompleto)	47 (20,4%)	14 (16,5%)[a]	13 (18,1%)[a]	20 (27,4%)[a]	
Ensino superior (completo e incompleto)	117 (50,9%)	50 (58,8%)[b]	45 (62,5%)[b]	22 (30,1%)[a]	
Pós-graduação	59 (25,7%)	20 (23,5%)[ab]	12 (16,7%)[b]	27 (37,0%)[a]	
Estado					
Espírito Santo	1 (0,4%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,4%)	0,425
Minas Gerais	228 (99,1%)	84 (98,8%)	72 (100,0%)	72 (98,6%)	
São Paulo	1 (0,4%)	1 (1,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Responsável pelas compras em casa?					
Sim	176 (76,5%)	67 (78,8%)[a]	44 (61,1%)[b]	65 (89,0%)[a]	<0,001*
Não	54 (23,5%)	18 (21,2%)[a]	28 (38,9%)[b]	8 (11,0%)[a]	
Consumo de produtos?					
Sim	219 (95,2%)	82 (96,5%)	70 (97,2%)	67 (91,8%)	0,244
Não	11 (4,8%)	3 (3,5%)	2 (2,8%)	6 (8,2%)	
Parâmetros numéricos	**Total (n = 230)**	**Controle (n = 85)**	**SB (n=72)**	**SM (n=73)**	**Valor de P**
Idade (Média (DP))	35,3 (11,2)	35,7 (10,8)	33,2 (10,6)	36,8 (12,1)	0,199

SB: sistema brasileiro; SM: sistema mexicano; DP: desvio-padrão.

*$p \leq 0,05$ – bilateral; diferentes letras significam $p \leq 0,05$.

Teste de Qui-quadrado de Pearson.

Ao analisar os erros e os acertos sobre os nutrientes, em relação à identificação de açúcares adicionados em excesso, na situação 1 (modelo de perfil nutricional da OPAS para os três braços do estudo), o SM de RNF teve um melhor desempenho ao ser comparado com o controle (82,2% de respostas corretas contra 63,5%). Na situação 2 (modelos específicos de perfil nutricional para cada braço do estudo), o SM de RNF teve um melhor desempenho ao ser comparado com o SB de RNF e o controle (82,2% de respostas corretas contra 65,3% e 63,5%, respectivamente).

Já para a identificação de gorduras saturadas em excesso, na situação 1, o SM de RNF teve um melhor desempenho do que o SB de RNF (58,9% de respostas corretas contra 38,9%). Na situação 2, o SB de RNF se destacou com 93,1% de respostas corretas contra 58,9% de respostas corretas pelo grupo do SM de RNF e 48,2% pelo grupo controle (Tabela 6).

Tabela 6. Erros e acertos sobre o conteúdo nutricional, por braço do estudo, considerando diferentes modelos de perfil nutricional.

	Na sua opinião, o produto escaneado contém algum nutriente em excesso ou alguma substância que possa prejudicar uma dieta saudável?								
	Situação 1) Perfil nutricional: OPAS para controle, SM e SB								
	Controle (n = 85)	**SB (n = 72)**	**Valor de p**	**Controle (n = 85)**	**SM (n = 73)**	**Valor de p**	**SB (n = 72)**	**SM (n = 73)**	**Valor de p**
Açúcares									
Certo	54 (63,5%)	50 (69.4%)	0.435	54 (63.5%)	60 (82.2%)	0.009*	50 (69.4%)	60 (82.2%)	0.073
Errado	31 (36,5%)	22 (30.6%)		31 (36.5%)	13 (17.8%)		22 (30.6%)	13 (17.8%)	
Gorduras saturadas									
Certo	41 (48,2%)	28 (38.9%)	0.240	41 (48.2%)	43 (58.9%)	0.180	28 (38.9%)	43 (58.9%)	0.016*
Errado	44 (51,8%)	44 (61.1%)		44 (51.8%)	30 (41.1%)		44 (61.1%)	30 (41.1%)	
Sódio									
Certo	60 (70,6%)	53 (73.6%)	0.674	60 (70.6%)	55 (75.3%)	0.503	53 (73.6%)	55 (75.3%)	0.811
Errado	25 (29,4%)	19 (26.4%)		25 (29.4%)	18 (24.7%)		19 (26.4%)	18 (24.7%)	
Situação 2) Perfil nutricional: Anvisa para SB, mexicano para SM e OPAS para controle									
Açúcares									
Certo	54 (63,5%)	47 (65,3%)	0,820	54 (63,5%)	60 (82,2%)	0,009*	47 (65,3%)	60 (82,2%)	0,021*
Errado	31 (36,5%)	25 (34,7%)		31 (36,5%)	13 (17,8%)		25 (34,7%)	13 (17,8%)	
Gorduras saturadas									
Certo	41 (48,2%)	67 (93,1%)	<0,001*	41 (48,2%)	43 (58,9%)	0,180	67 (93,1%)	43 (58,9%)	<0,001*
Errado	44 (51,8%)	5 (6,9%)		44 (51,8%)	30 (41,1%)		5 (6,9%)	30 (41,1%)	
Sódio									
Certo	60 (70,6%)	58 (80,6%)	0,150	60 (70,6%)	55 (75,3%)	0,503	58 (80,6%)	55 (75,3%)	0,449
Errado	25 (29,4%)	14 (19,4%)		25 (29,4%)	18 (24,7%)		14 (19,4%)	18 (24,7%)	

SB: sistema brasileiro; SM: sistema mexicano.

*$p \leq 0,05$ – bilateral; diferentes letras significam $p \leq 0,05$.

Teste de Qui-quadrado de Pearson.

Ao analisar a habilidade dos sistemas de RNF em fazer com que os consumidores identifiquem apenas o excesso de nutrientes críticos, o SM de RNF teve um melhor desempenho do que o controle e o SB de RNF na situação 1, e os dois sistemas de RNF, SB e SM, tiveram um melhor desempenho do que o controle na situação 2 (Tabela 7).

Tabela 7. Erros e acertos sobre nutrientes em excesso, por braço do estudo, considerando diferentes modelos de perfil nutricional.

	Na sua opinião, o produto escaneado contém algum nutriente em excesso ou alguma substância que possa prejudicar uma dieta saudável?								
	Situação 1) Perfil nutricional: OPAS para controle, Sistema Mexicano (SM) e Sistema Brasileiro (SB)								
Açúcares	Controle (n = 68)	SB (n = 59)	Valor de P	Controle (n =68)	SM (n = 56)	Valor de P	SB (n = 59)	SM (n = 56)	Valor de P
Certo	39 (57.4%)	37 (62.7%)	0.539	39 (57.4%)	44 (78.6%)	0.012*	37 (62.7%)	44 (78.6%)	0.062
Errado	29 (42.6%)	22 (37.3%)		29 (42.6%)	12 (21.4%)		22 (37.3%)	12 (21.4%)	
Gorduras saturadas	Controle (n = 45)	SB (n = 50)	Valor de P	Controle (n =45)	SM (n = 46)	Valor de P	SB (n = 50)	SM (n = 46)	Valor de P
Certo	6 (13.3%)	6 (12.0%)	0.845	6 (13.3%)	17 (37.0%)	0.010*	6 (12.0%)	17 (37.0%)	0.004*
Errado	39 (86.7%)	44 (88.0%)		39 (86.7%)	29 (63.0%)		44 (88.0%)	29 (63.0%)	
Sódio	Controle (n = 14)	SB (n = 7)	Valor de P	Controle (n =14)	SM (n = 13)	Valor de P	SB (n = 7)	SM (n = 13)	Valor de P
Certo	7 (50.0%)	1 (14.3%)	0.112	7 (50.0%)	9 (69.2%)	0.310	1 (14.3%)	9 (69.2%)	0.019*
Errado	7 (50.0%)	6 (85.7%)		7 (50.0%)	4 (30.8%)		6 (85.7%)	4 (30.8%)	
	Situação 2) Perfil nutricional: ANVISA para Sistema Brasileiro (SB), Mexicano para Sistema Mexicano (SM) e OPAS para controle								
Açúcares	Controle (n = 68)	SB (n = 18)	Valor de P	Controle (n =68)	SM (n = 56)	Valor de P	SB (n = 18)	SM (n = 56)	Valor de P
Certo	39 (57.4%)	15 (83.3%)	0.043*	39 (57.4%)	44 (78.6%)	0.012*	15 (83.3%)	44 (78.6%)	0.662
Errado	29 (42.6%)	3 (16.7%)		29 (42.6%)	12 (21.4%)		3 (16.7%)	12 (21.4%)	
Gorduras saturadas	Controle (n = 45)	SB (n = 1)	Valor de P	Controle (n =45)	SM (n = 46)	Valor de P	SB (n = 1)	SM (n = 46)	Valor de P
Certo	6 (13.3%)	1 (100.0%)	0.152	6 (13.3%)	17 (37.0%)	0.010*	1 (100.0%)	17 (37.0%)	0.383
Errado	39 (86.7%)	0 (0.0%)		39 (86.7%)	29 (63.0%)		0 (0.0%)	29 (63.0%)	
Sódio	Controle (n = 14)	SB (n = 0)	Valor de P	Controle (n =14)	SM (n = 13)	Valor de P	SB (n = 0)	SM (n = 13)	Valor de P
Certo	NA	NA	NA	7 (50.0%)	9 (69.2%)	0.310	NA	NA	NA
Errado	NA	NA		7 (50.0%)	4 (30.8%)		NA	NA	

SB = Sistema Brasileiro e SM = Sistema Mexicano

* P < 0.05 – bilateral; diferentes letras significam P<0.05 Teste de Qui-quadrado de Pearson

Obteve-se uma diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) entre o SM de RNF e tanto o grupo controle quanto o SB de RNF para os desfechos “decisão rápida de compra” (3,59±1,31 contra 3,11±1,42 ($p = 0,029$) e 3,07±1,53 ($p = 0,030$), respectivamente) e “decisão de quando comprar ou não comprar um produto” (3,74±1,34 contra 3,28±1,45 ($p = 0,043$) e 3,10±1,59 ($p = 0,009$), respectivamente) (Tabela 8).

Considerando apenas produtos que foram escaneados e elegíveis para o SB de RNF ($n = 19$), esse sistema teve um melhor desempenho do que o controle e o SM de RNF para o desfecho “percepção de saudabilidade” (2,26±1,45 contra 3,24±1,29 e 3,18±1,25, respectivamente) (Tabela suplementar 2).

Tabela 8. Média, mediana e desvio-padrão dos valores das escalas, de acordo com os diferentes modelos do estudo, para percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto, de acordo com os resultados obtidos com o uso do aplicativo RotulApp**.**

	Controle (n = 85)	SB (n = 72)	Valor de p	Controle (n = 85)	SM (n = 73)	Valor de p	SB (n = 72)	SM (n = 73)	Valor de p
Esse produto é considerado saudável									
Média ± DP	3,24±1,29	3,10±1,47	0,591	3,24±1,29	3,18±1,25	0,744	3,10±1,47	3,18±1,25	0,865
Mediana (intervalo interquartil)	4,00 (2,00–4,00)	3,50 (2,00–4,00)		4,00 (2,00–4,00)	4,00 (2,00–4,00)		3,50 (2,00–4,00)	4,00 (2,00–4,00)	
Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir rapidamente quais produtos comprar?									
Média ± DP	3,11±1,42	3,07±1,53	0,892	3,11±1,42	3,59±1,31	0,031*	3,07±1,53	3,59±1,31	0,042*
Mediana (intervalo interquartil)	3,00 (2,00–4,00)	3,00 (1,00–4,00)		3,00 (2,00–4,00)	4,00 (2,50–5,00)		3,00 (1,00–4,00)	4,00 (2,50–5,00)	
Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir quando comprar ou não comprar um produto?									
Média ± DP	3,28±1,45	3,10±1,59	0,472	3,28±1,45	3,74±1,34	0,042*	3,10±1,59	3,74±1,34	0,012*
Mediana (intervalo interquartil)	4,00 (2,00–5,00)	3,00 (1,00–5,00)		4,00 (2,00–5,00)	4,00 (2,50-5,00)		3,00 (1,00–5,00)	4,00 (2,50-5,00)	

SB: sistema brasileiro; SM: sistema mexicano; DP: desvio-padrão.

* $p \leq 0,05$ – bilateral Kruskal-Wallis (teste *post-hoc* de Bonferroni).

4. DISCUSSÃO

No presente estudo, obteve-se uma diferença estatisticamente significativa entre o SM de RNF e o controle e SB de RNF, todos disponíveis para os participantes por meio do aplicativo para *smartphone*, em relação ao desfecho "decisão de quando comprar ou não comprar um produto". O SM de RNF apresentou um valor significativamente maior do que o controle e o SB de RNF. Quanto mais próximo de 5, melhor a concordância dos consumidores de que o modelo auxiliou na decisão de quando comprar ou não comprar um produto, mas o pior desempenho do SB de RNF pode ser explicado pelo fato de que em 73,6% dos escaneamentos nesse braço de estudo, nenhuma informação adicional no formato da lupa apareceu para o participante do estudo, isso devido ao modelo de perfil nutricional relativamente permissivo desse sistema. A mesma diferença foi apontada entre o SM de RNF e o controle e o SB de RNF para o desfecho "decisão rápida de compra".

Apesar de o presente estudo não indicar uma diferença estatisticamente significativa entre os modelos de RNF para o desfecho "percepção de saudabilidade", resultados de um estudo *online* uruguaio indicaram que a RNF favoreceu escolhas alimentares mais saudáveis quando comparado com o controle (MACHÍN *et al.*, 2018). Entretanto, uma revisão sistemática recente indicou que, baseado em um número limitado de estudos em situação real de compra, a influência dos RNF na compra de produtos mais saudáveis foi pequena (TEMPLE, 2020).

Como mencionado acima, apesar de o número de escaneamentos ter sido proporcional para cada braço do estudo, a porcentagem de produtos que receberam uma informação no formato de lupa para o SB de RNF foi de apenas 26,4% (n = 19) (dados suplementares). Isso se deve ao perfil nutricional preconizado para o dado modelo, que se trata de um perfil mais flexível em relação a outros países da América Latina (MINISTÉRIO DE SALUD, 2015; MINISTERIO DE SALUD DE URUGUAY, 2018) e, considerando outros perfis propostos anteriormente pela própria Anvisa e a OPAS, de fato é um perfil que categoriza menos alimentos como excessivos em determinados nutrientes (OPAS, 2016; SILVA; BRAGA; ANASTÁCIO, 2021).

Considerando apenas produtos nos quais apareceu o SB de RNF para o participante do estudo, obteve-se uma diferença estatisticamente significativa para o desfecho "percepção de saudabilidade", onde ela foi reduzida substancialmente quando comparada com o controle e o SM de RNF. Esse resultado sugere que o SB de RNF reduz a percepção de saudabilidade de

alimentos lácteos, dentro das amostras selecionadas para o estudo, com excesso de nutrientes críticos, desde que a informação esteja presente no rótulo do produto (dados suplementares).

Para a implementação regulatória do SB de RNF com o modelo de perfil nutricional aprovado pela Anvisa, uma possível ausência do símbolo de lupa (devido a um modelo de perfil nutricional mais permissivo) irá significar que o consumidor terá acesso apenas à informação já presente no rótulo no formato da tabela de informação nutricional e da lista de ingredientes e será potencialmente conduzido a pensar que produtos sem a RNF são mais saudáveis do que antes da implementação da estratégia. Um estudo chileno, com a avaliação após um ano da implementação da RNF, indicou um aumento do consumo de produtos sem RNF, mesmo na mesma categoria de produtos que normalmente receberam o alerta (TAILLIE *et al.*, 2021).

Sobre a identificação de nutrientes em excesso, considerando os modelos de perfil nutricional propostos para cada RNF (situação 2), obteve-se uma diferença estatisticamente significativa entre as respostas corretas sobre a presença ou a ausência de excesso de açúcares adicionados (o SM de RNF se destacou com a maior porcentagem de respostas corretas (82,2% contra 63,5% do controle e 65,3% do SB de RNF)) e gorduras saturadas (o SB de RNF se destacou com a maior porcentagem de respostas corretas (93,1% contra 48,2% do controle e 58,9% do SM de RNF)). As diferenças também foram observadas quando avaliou-se apenas a habilidade em identificar o excesso de nutrientes críticos. Vale ressaltar que para gorduras saturadas, no SB de RNF, apenas um produto dos 72 produtos escaneados indicou excesso desse nutriente.

Esses achados evidenciam que a presença de RNF favorece a identificação e melhor interpretação sobre o conteúdo nutricional do produto, desfecho também indicado em outros estudos (CROKER *et al.*, 2020; MHURCHU *et al.*, 2018; TEMPLE, 2020). Um estudo *online* realizado em 2021 com 2.400 participantes brasileiros também indicou que o uso de diferentes modelos de RNF, incluindo o modelo de lupa e de octógono, aumentou a compreensão do conteúdo nutricional de produtos, porém esse estudo avaliou apenas a efetividade do *design* e não a aplicação concomitante dos modelos de perfil nutricional (BANDEIRA *et al.*, 2021).

No caso de açúcares adicionados na situação 1, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os dois modelos de RNF na identificação ou não identificação desse nutriente em excesso (foi encontrada diferença apenas quando comparou-se o SM de RNF com o grupo controle (82,2% de respostas corretas contra 63,5%). Ao considerarmos apenas a

identificação de nutrientes em excesso em produtos lácteos selecionados, os dois sistemas de RNF tiveram um melhor desempenho do que o controle, na situação 2. Um achado similar foi indicado por Deliza e colaboradores (2020), os quais indicaram que diferentes modelos de RNF, como os alertas e a lupa, aparentam ser mais apropriados para esse propósito, mas também sem diferença significativa entre os modelos. No estudo em questão, os modelos eram diferentes no *design*, mas com perfis nutricionais iguais (DELIZA *et al.*, 2020).

Nas duas situações (aplicando o modelo de perfil nutricional proposto para cada modelo de RNF e considerando o modelo de perfil nutricional da OPAS como referência para os três braços do estudo), consumidores expostos apenas à tabela de informação nutricional e à lista de ingredientes demonstraram uma menor compreensão do conteúdo de açúcar dos alimentos, com menos de respostas corretas. De forma geral, a RNF informa e indica efetivamente altos índices de nutrientes críticos e encoraja comportamentos mais saudáveis, especialmente se considerarmos que as compras em supermercados são feitas de forma rápida e com um tempo limitado (GOODMAN *et al.*, 2018; KHANDPUR *et al.*, 2019b; SATO *et al.*, 2019). Uma metanálise de estudos experimentais indicou que a RNF no formato de alertas reduziu o conteúdo de sódio e açúcar em compras de consumidores, quando comparado com a ausência da RNF (CROKER *et al.*, 2020).

Podemos mencionar como pontos positivos do presente estudo a intervenção remota obtida por meio do uso de aplicativo, o qual permite mudanças ao desenho do estudo sem prejudicar o seu progresso e simular a implementação da RNF por meio da entrega da informação por um aplicativo para *smartphone* em situação real de compra. No Brasil, não existem estudos prévios que desenvolveram um aplicativo para *smartphone* dentro do escopo de RNF e sobre a efetividade dessa estratégia em uma situação real de compra, o que faz desse estudo inovador. Fuchs e colaboradores indicam que o desenvolvimento de um *framework* digital de customização para a personalização de rótulos digitais de alimentos representa uma intervenção de compras promissora, mesmo na ausência da RNF, e as vantagens dessa customização de rótulos por meio de aplicativos para *smartphone* ao invés de rótulos padronizados é a apresentação em tempo real de rótulos customizados e individualizados baseados em diferentes perfis nutricionais (FUCHS *et al.*, 2019).

Além disso, discussões para a implementação da RNF devem ter um amplo espectro de abordagem, com a participação ativa de todas as esferas regulatórias e de políticas públicas, acompanhada por medidas de educação e disseminação da informação, além de monitoramento

e sanções no caso do descumprimento da norma (DÍAZ *et al.*, 2017). No presente estudo, nós avaliamos não só os *designs* da RNF, mas também o mais próximo possível do correspondente descrito na legislação, no âmbito dos descritores e modelos de perfil nutricional.

Como limitações, destacamos que, apesar de realizar uma aleatorização para os braços do estudo, o teste de qui-quadrado indicou que, para as características "escolaridade" e "responsável pelas compras", houve uma diferença estatisticamente significativa entre os braços do estudo, com uma predominância de participantes com a graduação incompleta no braço do SB de RNF e com pós-graduação no braço do SM de RNF, além de um menor número de participantes responsáveis pelas compras também no braço do SB de RNF. O uso de duas listas de aleatorização diferentes pode ter sido o motivo para esses desequilíbrios entre os braços. O uso voluntário de um aplicativo para RNF pode ter incluído a participação de pessoas motivadas a encontrar e usar informações nutricionais, apesar de acreditarmos que a maior motivação dos participantes seja relacionada à contribuição à pesquisa de uma universidade local. Não podemos desconsiderar a possibilidade de um viés de desejabilidade social com algumas das questões utilizadas. Nosso estudo também testa o uso do aplicativo em um corredor específico do supermercado, com produtos pré-determinados, logo os resultados podem ser diferentes considerando outros grupos de alimentos.

O uso de uma intervenção por meio de um aplicativo também é uma limitação do estudo considerando que essa não é a forma habitual com que os compradores encontram e usam os rótulos dentro do local de compra de alimentos. O baixo número de participantes também pode ser um fator limitante para conclusões gerais, uma vez que utilizamos uma amostra de conveniência e se trata de um estudo piloto. Entretanto, considerando o nível de significância de 5%, a amostra do estudo teve um poder de 83,2% para demonstrar a diferença média na decisão de quando comprar ou não comprar um produto (desfecho primário) entre o SM (3,74±1,34) e o SB (3,10±1,59) de RNF.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de adotar um modelo de RNF na regulação de alimentos, uma vez que a legislação vigente acaba dificultando a compreensão dos consumidores sobre a informação presente nos rótulos, e a RNF, por sua vez, é uma importante estratégia de modificação, considerando os benefícios providos ao consumidor (JACINTHO *et al.*, 2020; KHANDPUR *et al.*, 2019a).

5. CONCLUSÃO

O SM de RNF, por meio de um aplicativo para *smartphone*, auxiliou a tomada de decisão do consumidor no que diz respeito a quando comprar ou não comprar um produto lácteo e o ajudou a rapidamente decidir quais produtos lácteos comprar, quando comparado com o controle e considerando as amostras selecionadas para o estudo. No que diz respeito à identificação correta de nutrientes críticos em excesso ou não, os dois modelos de RNF tiveram um bom desempenho, com o SM de RNF se destacando para açúcares e gorduras saturadas (usando apenas o modelo de perfil nutricional da OPAS para os três braços do estudo) e o SB de RNF se destacando para gorduras saturadas (considerando os modelos de perfil nutricional propostos para cada RNF), também considerando as amostras lácteas selecionadas para o presente estudo.

6. REFERÊNCIAS

MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por fraqüentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health**, v. 18, n. 3, p. 172–177, 2005.

BANDEIRA, L. M.; PEDROSO, J.; TORAL, N.; GUBERT, M. B. Desempenho e percepção sobre modelos de rotulagem nutricional frontal no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, p. 19, 2021.

BRASIL. **Código de Proteção e Defesa do Consumidor - Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de proteção e defesa do consumidor e legislação correlata.** 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm>.

BRASIL. Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)**, p. 249, 2018.

BRASIL. RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, p. 1–15, 2020a.

BRASIL. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, 2020b.

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. 5, p. 84–88, 2012.

COTTER, T.; TAILLIE, L. S.; MURUKUTLA, N.; MAJIJA, L.; KOTOV, A.; HALL, M.; MULLIN, S.; POPKIN, B. What's in Our Food? A guide to introducing effective front-of-package nutrient labels. **Vital Strategies and University of North Carolina at Chapel Hill**, 2020.

CROKER, H.; PACKER, J.; RUSSELL, S. J.; STANSFIELD, C.; VINER, R. M. Front of pack nutritional labelling schemes: a systematic review and meta-analysis of recent evidence relating to objectively measured consumption and purchasing. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, p. 1–20, 2020.

DELIZA, R.; DE 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, 2020.

DÍAZ, A. A.; VELIZ, P. M.; RIVAS-MARIÑO, G.; MAFLA, C. V.; ALTAMIRANO, L. M. M.; JONES, C. V. Etiquetado de alimentos en Ecuador: Implementación, resultados y acciones pendientes. **Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health**, v. 41, n. 2, p. 1–8, 2017.

FUCHS, K.; BARATTIN, T.; HALDIMANN, M.; ILIC, A. Towards tailoring digital food labels: Insights of a smart-RCT on user-specific interpretation of food composition data. **MADiMa 2019 - Proceedings of the 5th International Workshop on Multimedia Assisted Dietary Management, co-located with MM 2019**, p. 67–75, 2019.

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, 2018.

HOBIN, E.; BOLLINGER, B.; SACCO, J.; LIEBMAN, E.; VANDERLEE, L.; ZUO, F.; ROSELLA, L.; L'ABBE, M.; MANSON, H.; HAMMOND, D. Consumers' Response to an On-Shelf Nutrition Labelling System in Supermarkets: Evidence to Inform Policy and Practice. **The Milbank Quarterly**, v. 95, n. 3, p. 494–534, 2017.

JACINTHO, C. L. de A. B.; JARDIM, P. C. B. V.; SOUSA, A. L. L.; JARDIM, T. S. V.; SOUZA, W. K. S. B. Brazilian food labeling: A new proposal and its impact on consumer understanding. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 1, p. 222–229, 2020.

KHANDPUR, N.; MAIS, L. A.; SATO, P. d. 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, n. September 2018, p. 854–861, 2019.

KHANDPUR, N.; MAIS, L. A.; MARTINS, A. P. B. A comparative assessment of two different front-of-package nutrition label designs: A randomized experiment in Brazil. ***PLoS ONE***, v. 17, n. 4 April, 1 abr. 2022.

MACHÍN, L.; ASCHEMANN-WITZEL, J.; CURUTCHET, M. R.; 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**, v. 121, p. 55–62, 2018.

MACHÍN, L.; GIMÉNEZ, A.; CURUTCHET, M. R.; MARTÍNEZ, J.; ARES, G. Motives Underlying Food Choice for Children and Perception of Nutritional Information Among Low-Income Mothers in a Latin American Country. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v. 48, n. 7, p. 478- 485.e1, 2016.

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. 8, n. 1, 2015.

MHURCHU, C. N.; EYLES, H.; JIANG, Y.; BLAKELY, T. Do nutrition labels influence healthier food choices? Analysis of label viewing behaviour and subsequent food purchases in a labelling intervention trial. **Appetite**, v. 121, p. 360–365, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.11.105>.

MHURCHU, C. N.; 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. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 105, n. 3, p. 695–704, 2017.

MINISTÉRIO DE SALUD. Decreto número 13, de 2015. **Ministério de Salud - Chile**, 2015.

MINISTERIO DE SALUD DE URUGUAY. Decreto Nº 272/018 de 29 de agosto de 2018. **Ministerio de Salud - Uruguai**, 2018.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. *Resolución Nº 810 de 2021*. **Ministerio de Salud y Protección Social - Colombia**, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Policy brief: producing and promoting more food products consistent with a healthy diet. **OMS**, n. December, p. 1–8, 2014. Disponível em: <http://www.who.int/nmh/ncd-coordination-mechanism/Policybrief32.pdf>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Manual to develop and implement front-of-pack nutrition labelling: guidance for countries on the selection and testing of evidence-informed front-of-pack nutrition labelling systems in the WHO European Region. **WHO Regional Office for Europe**, 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde**. [s.l: s.n.]36 p.

ROBERTO, C. A.; KHANDPUR, N. Improving the design of nutrition labels to promote healthier food choices and reasonable portion sizes. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. SUPPL. 1, p. S25–S33, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2014.86>.

RODRIGUES, V. M.; RAYNER, M.; FERNANDES, A. C.; DE OLIVEIRA, R. C.; DA COSTA PROENÇA, R. P.; 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. 115, n. 11, p. 2047–2056, 2016.

SATO, P. d. M.; MAIS, L. A.; KHANDPUR, N.; ULIAN, M. D.; MARTINS, A. P. B.; GARCIA, M. T.; SPINILLO, C. G.; ROJAS, C. F. U.; JAIME, P. C.; SCAGLIUSI, F. B. Consumers' opinions on warning labels on food packages: A qualitative study in Brazil. **PLoS ONE**, v. 14, n. 6, p. 1–17, 2019.

SCAPIN, T.; LOUIE, J. C. Y.; PETTIGREW, S.; NEAL, B.; RODRIGUES, V. M.; FERNANDES, A. C.; BERNARDO, G. L.; LAZZARIN UGGIONI, P.; PROENÇA, R. P. da C. 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**, v. 144, 2021.

SECRETARIA DE ECONOMIA. Norma Oficial Mexicana -051-SCFI/SSA1-2010. **Diário Oficial**, 2020. Disponível em: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C/seeco11_C.htm>.

SILVA, A. R.; BRAGA, L.; ANASTÁCIO, L. A comparison of four different Nutritional Profile Models in their scoring of critical nutrient levels in food products targeted at Brazilian children. **Nutrition Bulletin**, p. 1–11, 2021.

TAILLIE, L. S.; BERCHOLZ, M.; POPKIN, B.; REYES, M.; COLCHERO, M. A.; CORVALÁN, C. Changes in food purchases after the Chilean policies on food labelling, marketing, and sales in schools: a before and after study. **The Lancet Planetary Health**, v. 5, n. 8, p. e526–e533, 2021.

TEMPLE, N. J. Front-of-package food labels: A narrative review. **Appetite**, v. 144, n. March 2019, p. 104485, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104485>.

VERRILL, L.; WOOD, D.; CATES, S.; LANDO, A.; ZHANG, Y. Vitamin-Fortified Snack Food May Lead Consumers to Make Poor Dietary Decisions. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 117, n. 3, p. 376–385, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2016.10.008>.

7. DADOS SUPLEMENTARES

Tabela Suplementar 1 – Respostas certas e erradas sobre nutrientes em excesso, por braço do estudo, considerando diferentes modelos de perfil nutricional e apenas produtos que receberam a RNF no sistema brasileiro.

	Na sua opinião, o produto escaneado contém algum nutriente em excesso ou alguma substância que possa prejudicar uma dieta saudável?								
	Situação 1) Perfil nutricional: OPAS para controle, Sistema Mexicano (SM) e Sistema Brasileiro (SB)								
	Controle (n = 85)	SB (n = 19)	Valor de P	Controle (n = 85)	SM (n = 73)	Valor de P	SB (n = 19)	SM (n = 73)	Valor de P
Açúcares									
Certo	54 (63.5%)	15 (78.9%)	0.199	54 (63.5%)	60 (82.2%)	0.009*	15 (78.9%)	60 (82.2%)	0.746
Errado	31 (36.5%)	4 (21.1%)		31 (36.5%)	13 (17.8%)		4 (21.1%)	13 (17.8%)	
Gorduras saturadas									
Certo	41 (48.2%)	9 (47.4%)	0.945	41 (48.2%)	43 (58.9%)	0.180	9 (47.4%)	43 (58.9%)	0.366
Errado	44 (51.8%)	10 (52.6%)		44 (51.8%)	30 (41.1%)		10 (52.6%)	30 (41.1%)	
Sódio									
Certo	60 (70.6%)	14 (73.7%)	0.788	60 (70.6%)	55 (75.3%)	0.503	14 (73.7%)	55 (75.3%)	0.882
Errado	25 (29.4%)	5 (26.3%)		25 (29.4%)	18 (24.7%)		5 (26.3%)	18 (24.7%)	
	Situação 2) Perfil nutricional: ANVISA para Sistema Brasileiro (SB), Mexicano para Sistema Mexicano (SM) e OPAS para controle								
Açúcares									
Certo	54 (63.5%)	16 (84.2%)	0.082	54 (63.5%)	60 (82.2%)	0.009*	16 (84.2%)	60 (82.2%)	0.836
Errado	31 (36.5%)	3 (15.8%)		31 (36.5%)	13 (17.8%)		3 (15.8%)	13 (17.8%)	
Gorduras saturadas									
Certo	41 (48.2%)	19 (100.0%)	<0.001*	41 (48.2%)	43 (58.9%)	0.180	19 (100.0%)	43 (58.9%)	0.001*
Errado	44 (51.8%)	0 (0.0%)		44 (51.8%)	30 (41.1%)		0 (0.0%)	30 (41.1%)	
Sódio									
Certo	60 (70.6%)	14 (73.7%)	0.788	60 (70.6%)	55 (75.3%)	0.503	14 (73.7%)	55 (75.3%)	0.882
Errado	25 (29.4%)	5 (26.3%)		25 (29.4%)	18 (24.7%)		5 (26.3%)	18 (24.7%)	

SB = Sistema Brasileiro e SM = Sistema Mexicano

* P < 0.05 – bilateral; diferentes letras significam P<0.05 Teste de Qui-quadrado de Pearson

Tabela suplementar 2 – Média, Mediana e Desvio-padrão dos valores das escalas, de acordo com os diferentes modelos do estudo e apenas considerando produtos que receberam a RNF para o sistema brasileiro, para percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto, de acordo com os resultados obtidos com o uso do aplicativo RotulApp

	Controle (n = 85)	SB (n = 19)	Valor de P	Controle (n = 85)	SM (n = 73)	Valor de P	SB (n = 19)	SM (n = 73)	Valor de P
Esse produto é considerado saudável									
Média ± Desvio Padrão	3.24±1.29	2.26±1.45	0.004*	3.24±1.29	3.18±1.25	0.778	2.26±1.45	3.18±1.25	0.007*
Mediana (Intervalo interquartil)	4.00 (2.00–4.00)	2.00 (1.00–4.00)		4.00 (2.00–4.00)	4.00 (2.00–4.00)		2.00 (1.00–4.00)	4.00 (2.00–4.00)	
Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir rapidamente quais produtos comprar?									
Média ± Desvio Padrão	3.11±1.42	3.42±1.64	0.398	3.11±1.42	3.59±1.31	0.029*	3.42±1.64	3.59±1.31[a]	0.638
Mediana (Intervalo interquartil)	3.00 (2.00–4.00)	4.00 (2.00–5.00)		3.00 (2.00–4.00)	4.00 (2.50–5.00)		4.00 (2.00–5.00)	4.00 (2.50–5.00)	
Esse modelo de rotulagem nutricional me ajuda a decidir quando comprar ou não comprar um produto?									
Média ± Desvio Padrão	3.28±1.45	3.37±1.74	0.822	3.28±1.45	3.74±1.34	0.043*	3.37±1.74	3.74±1.34	0.317
Mediana (Intervalo interquartil)	4.00 (2.00–5.00)	4.00 (1.00–5.00)		4.00 (2.00–5.00)	4.00 (2.50-5.00)		4.00 (1.00–5.00)	4.00 (2.50-5.00)	

SB = Sistema Brasileiro e SM = Sistema Mexicano * P < 0.05 – bilateral; ANOVA (post-hoc de teste de Tukey)

CAPÍTULO III

UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO ROTULAPP EM SITUAÇÃO REAL DE COMPRA PARA A AVALIAÇÃO E A COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE ROTULAGEM NUTRICIONAL FRONTAL MEXICANO E BRASILEIRO

(ESTUDO PRINCIPAL)

RESUMO

A rotulagem nutricional frontal (RNF) se trata de uma estratégia regulatória que visa disponibilizar a informação nutricional de forma objetiva para o consumidor. Atualmente, há escassez de dados em situação real de compra sobre o desempenho de sistemas de RNF, sobretudo o que será implementado em breve para a população brasileira. O presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito dos sistemas de RNF brasileiro (SB) e mexicano (SM), por meio do uso de aplicativo para *smartphone*, na compreensão das informações nutricionais, percepção de saudabilidade e intenções de compra de consumidores em uma situação real de compra. Para condução deste estudo, houve desenvolvimento prévio de aplicativo para *smartphone* (RotulAPP), cuja base de dados contou com dados coletados de 3.335 produtos alimentícios comercializados em um supermercado em Belo Horizonte, Minas Gerais (MG). Todos os produtos foram classificados segundo os perfis nutricionais do SB e SM e recebiam a RNF no formato de lupa preta ou octógono preto, respectivamente, quando apresentavam alto conteúdo de açúcares adicionados/livres, gorduras saturadas e sódio. O presente estudo trata-se de estudo experimental randomizado, que foi conduzido entre novembro e julho de 2022 e contou com a participação de 442 usuários, que foram aleatorizados no momento do cadastro em um dos três diferentes braços do estudo: 159 no controle – tabela de informação nutricional e lista de ingredientes, 134 no SB e 149 no SM. Utilizando *smartphones* em um ponto de varejo, os participantes escanearam 1.881 produtos que desejavam comprar (793 produtos no controle, 493 no SB e 595 no SM) e receberam informações sobre o conteúdo excessivo de açúcares adicionados/livres, sódio e/ou gorduras saturadas (em 57,8% dos escaneamentos do SB e em 91,4% dos escaneamentos do SM) segundo os diferentes sistemas estudados ou o controle. Os participantes responderam questões referentes aos desfechos do estudo (identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto). Ambos os modelos de RNF avaliados aumentaram as chances de acerto na identificação de nutrientes em excesso de produtos com algum nutriente crítico em excesso considerando-se o perfil nutricional da OPAS (SB: OR:2.04; 95%IC: 1.46-2.86 e SM: OR:5.44; 95%IC: 4.06-7.29) e considerando os perfis de cada modelo como referência (SB: OR:5.94; 95%IC: 4.18-8.45 e SM: OR:5.46; 95%IC: 4.05-7.35). O modelo de RNF do SM (2,40) reduziu significativamente a percepção de saudabilidade ao considerarmos todos os escaneamentos realizados, tanto em relação ao modelo do SB (2,56) quanto em relação ao controle (2,66). Ambos os modelos reduziram a percepção de saudabilidade considerando-se apenas dos escaneamentos de produtos com excesso de

nutrientes críticos em relação ao controle (SB: 2,22; SM: 2,35; controle: 2,63). Todos os modelos de RNF também tiveram efeito na decisão rápida de compra em comparação ao controle (SB: 3,63; SM: 3,66; controle: 3,25) e apenas o modelo de RNF do SB apresentou efeito significativo na decisão de quando comprar ou não comprar um produto em relação ao controle, considerando apenas o escaneamento de produtos “alto em” algum nutriente crítico (SB: 4,00; SM: 3,81; controle: 3,50). Os modelos de RNF, de forma geral, tiveram efeito significativo nos desfechos avaliados, principalmente quando considerado o escaneamento de produtos apenas com excesso de nutrientes críticos onde os SB e SM foram similares e superiores ao controle, exceto para decisão de quando comprar ou não comprar o produto, em que o SB apresentou desempenho melhor. No entanto, considerando todos os produtos escaneados, o SM teve desempenho superior ao SB em muitos dos desfechos analisados, o que pode estar relacionado ao menor número de produtos que possuem nutrientes críticos em excesso segundo o SB. Sexo e categoria dos alimentos também apresentaram efeitos significativos nos resultados obtidos para identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade e decisão rápida de compra. O presente estudo reforça dados obtidos que ressaltam a importância da implementação da RNF para auxiliar os consumidores no momento da compra de alimentos.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos; rótulos digitais de alimentos; rotulagem nutricional frontal; aplicativos móveis.

1. INTRODUÇÃO

O perfil alimentar de consumo da população passou por intensas mudanças nas últimas décadas, sendo as principais desencadeadas pela industrialização dos alimentos (MONTEIRO

et al., 2013; BRASIL, 2014; BRASIL, 2018). Alimentos ultraprocessados são formulações de ingredientes resultantes de uma série de processos industriais (MONTEIRO *et al*., 2019). O consumo de alimentos ultraprocessados pela população brasileira, embora menor que em relação a outros países (NERI *et al.*, 2022), está em ascensão (BRASIL, 2021). A relação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a incidência de ganho de peso (HALL *et al.*, 2019), obesidade (ASKARI *et al.*, 2020) e outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (JARDIM *et al.*, 2021; PAGLIAI et al., 2021; SUKSATAN et al., 2021) já está bem estabelecida na literatura.

Considerando-se que todos os alimentos ultraprocessados são embalados e, portanto, rotulados, a rotulagem nutricional de alimentos é ferramenta crucial na informação e comunicação entre a indústria fabricante e o consumidor, tendo como principal papel informar de forma clara e ostensiva sobre a composição nutricional e informações pertinentes referentes ao produto (BRASIL, 1990, BRASIL, 2018). Ao longo dos anos, diferentes legislações foram implementadas no intuito de regular e harmonizar as informações obrigatórias presentes nos rótulos dos alimentos no Brasil, na tentativa de assegurar ao consumidor o direto à informação (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b; BRASIL, 2012; MENIK; DA ROSA; DA SILVA, 2019).

No entanto, embora a rotulagem nutricional tenha grande potencial como ferramenta de saúde pública, vários entraves prejudicam a comunicação e interpretação correta das informações presentes nos rótulos pelos consumidores (BRASIL, 2018; LONGO-SILVA *et al.*, 2015; MANDLE *et al.*, 2015; MHURCHU *et al.*, 2017; ROBERTO; KHANDPUR, 2014). Alguns problemas como letra pequena, presença de informações numéricas na tabela de informação nutricional, nomes de aditivos desconhecidos na lista de ingredientes, alegações nutricionais em alimentos de perfil nutricional inadequado, entre outros, fazem com que haja desinteresse na busca por informações e/ou as informações não sejam corretamente identificadas e compreendidas, levando o consumidor frequentemente ao erro e ao engano (BENDINO; POPOLIM; OLIVEIRA, 2012; BRASIL, 2018; ROBERTO; KHANDPUR, 2014).

Diante disso, a rotulagem nutricional frontal (RNF) surgiu como estratégia para simplificar e minimizar a falta de compreensão sobre o perfil nutricional dos alimentos, promovendo comunicação mais efetiva por se tratar de uma linguagem mais objetiva e fácil de ser assimilada pelo consumidor (CROCKETT *et al*., 2018; CROKER *et al.*, 2020; MUZZIOLI

et al., 2022). A mesma se trata de uma declaração padronizada simplificada e direta, destacando o teor/excesso de nutrientes específicos presentes nos alimentos, veiculadas no rótulo frontal dos alimentos (BRASIL, 2020a). A América Latina vem se destacando na adoção de RNF, especialmente com a adoção do modelo de octógonos por países como o Chile (MINISTERIO DE SALUD, 2015), o Peru (MINISTERIO DE SALUD, 2018a), o Uruguai (MINISTERIO DE SALUD, 2018), o México (SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020) e, mais recentemente, a Argentina (estes dois últimos com a aplicação do modelo de perfil nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)) (MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS, 2021). Segundo o perfil nutricional mexicano, produtos com excesso de calorias, açúcares livres, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio recebem octógono frontal. Ainda, produtos com adição de cafeína e edulcorantes também recebem caixa preta na parte frontal informando os consumidores da presença desses aditivos e contraindicando seu uso por crianças (SECRETARIA DE ECONOMIA, 2020). O Brasil recentemente publicou resolução sobre a adoção da RNF em formato de lupa preta e branca, que entrou em vigor a partir de 08 de outubro de 2022. O perfil nutricional brasileiro é baseado em critérios absolutos propostos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), sendo incluídos nesse perfil açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio (BRASIL, 2020a).

Apesar de diferentes modelos de RNF estarem sendo estudados e implementados em diferentes países (COTTER *et al.*, 2020; DELIZA *et al.*, 2020; WHITE; BARQUERA, 2020; OMS, 2020) estudos considerando outros aspectos da RNF além do *design*, como o perfil nutricional das legislações que o regulamentam, e, especialmente, a população-alvo da estratégia e em situação real de compra são importantes (SONG *et al.*, 2021; TEMPLE, 2020). Ainda, entender qual é o melhor modelo a ser adotado para uma determinada população, seja aquele que apresenta o melhor desempenho na alteração da percepção de saudabilidade ou até mesmo a melhor influência nas decisões de compra e outros desfechos de grande impacto, é crucial para que políticas de saúde pública envolvendo a promoção da alimentação saudável sejam implementadas adequadamente (SONG *et al.*, 2021; TEMPLE, 2020).

O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar os sistemas de RNF mexicano e brasileiro em relação aos desfechos de identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto, na compra de alimentos, mediante a presença da RNF por meio do uso de aplicativo para *smartphone* em uma situação real de compra. A hipótese do presente estudo é de que a

presença da RNF, por meio de smartphone, impactará positivamente os desfechos avaliados, melhorando a compreensão do consumidor, impactando também o julgamento e decisão de compra, ao compararmos com o controle (ausência da RNF). Como os perfis nutricionais são diferentes, o sistema de RNF mexicano terá um maior impacto nos desfechos estudados em comparação ao sistema de RNF brasileiro considerando-se todos os escaneamentos por, possivelmente, indicar mais alimentos com excesso de nutrientes críticos.

2. MÉTODOS

O presente estudo trata-se de um experimento controlado randomizado por meio da utilização de um aplicativo desenvolvido para *smartphone* para a avaliação e a comparação de dois sistemas de RNF.

2.1 Elaboração teórica do estudo: revisão de dados e breve concepção do delineamento

Inicialmente, ainda em 2018, considerando a necessidade de estudos de RNF em situação real de compra (SONG *et al.*, 2021; TEMPLE, 2020), foi realizada uma breve pesquisa em bases indexadas de artigos, utilizando descritores como “rotulagem nutricional frontal” e “situação real de compra”. Após a pesquisa, foi encontrado o artigo de Ni Mhurchu e colaboradores, que desenvolveram um aplicativo e utilizaram a tecnologia de *smartphones* para a intervenção de estudo em situação real de compra (MHURCHU *et al.*, 2018). Este trabalho serviu como inspiração para o desenvolvimento do RotulAPP e, em 2020, contatamos a Prof. Cliona Ni Murchu, da Unviversidade de Auckland, na Nova Zelândia, para estabelecermos uma parceria para o desenvolvimento dos trabalhos.

O RotulAPP foi desenvolvido de 2018 a 2020 por meio de uma parceria voluntária entre a Flag Informática e o Programa de Pós-Graduação de Ciência de Alimentos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

(https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.RotulApp.RotulApp&hl=en&gl=US). De março a maio de 2021, houve a coleta de dados de 3.385 produtos comercializados em um supermercado de uma rede de Belo Horizonte para a composição da base de dados do aplicativo. O detalhamento da coleta de dados, dos produtos e das categorizações segundo os sistemas de RNF testados estão descritos no trabalho de Tomaz et al. (2022), disponível no ANEXO B.

O aplicativo, na sua última versão, testou dois diferentes sistemas: sistema de RNF mexicano (SM) e sistema de RNF brasileiro (SB), além do controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes). O usuário que baixava o aplicativo e se cadastrava, após o preenchimento de um questionário socioeconômico (informações sobre idade, sexo, escolaridade, renda, profissão e estado civil) (ANEXO C) e assinatura digital do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (que era imediatamente disponibilizado via e-mail cadastrado), era automaticamente aleatorizado para um dos braços do estudo. O sistema de aleatorização utilizado foi do tipo simples.

Uma vez cadastrados e aleatorizados, os participantes estavam aptos a utilizarem o aplicativo. A utilização consistia no escaneamento do código de barras de produtos cadastrados na base de dados, e que, ao serem escaneados, os participantes recebiam uma informação no formato de RNF (nos braços do SM e SB) ou a própria tabela de informação nutricional e a lista de ingredientes presente no rótulo do alimento escaneado. Após receber essas informações, o participante então respondia um questionário composto por questões fechadas, as quais avaliavam os diferentes desfechos do presente estudo (Tabela 1) (ANEXO D).

Tabela 1. Perguntas e opções de respostas do questionário apresentado aos participantes após a utilização do aplicativo RotulApp.

Pergunta	Opções de resposta	Desfecho/Indicador	Modo de resposta
Você está em um local de compras?	☐ SIM ☐ NÃO	Local de compras	Múltipla escolha
Você deseja comprar o produto escaneado?	☐ SIM ☐ NÃO	Intenção de compra	Múltipla escolha
Na sua opinião, o produto escaneado contém algum nutriente em excesso que possa prejudicar uma dieta saudável? Escolha uma ou mais opções.	☐ Sódio ☐ Açúcares ☐ Gorduras saturadas ☐ Não há nenhum nutriente em excesso	Identificação de nutrientes em excesso	Múltipla escolha
Na sua opinião, esse produto é:	☐ Nada saudável ☐ Pouco saudável ☐ Mediano ☐ Saudável ☐ Muito saudável	Percepção de saudabilidade do produto	Escala de cinco pontos

Esse modelo de rotulagem nutricional:	☐ Me atrapalha a decidir rapidamente quais produtos comprar ☐ Me atrapalha parcialmente a decidir rapidamente quais produtos comprar ☐ Não me ajuda e nem me atrapalha a decidir rapidamente quais produtos comprar ☐ Me ajuda parcialmente a decidir rapidamente quais produtos comprar ☐ Me ajuda a decidir rapidamente quais produtos comprar	Decisão rápida de compra	Escala de cinco pontos
Esse modelo de rotulagem nutricional:	☐ Me atrapalha a decidir quando comprar ou não comprar um produto ☐ Me atrapalha parcialmente a decidir quando comprar ou não comprar um produto ☐ Não me ajuda e nem me atrapalha a decidir quando comprar ou não comprar um produto ☐ Me ajuda parcialmente a decidir quando comprar ou não comprar um produto ☐ Me ajuda a decidir quando comprar ou não comprar um produto	Decisão de quando comprar ou não comprar um produto	Escala de cinco pontos
A compra do produto foi/será realizada?	☐ SIM ☐ NÃO	Intenção de compra	Múltipla escolha

2.2 Desenvolvimento do aplicativo

2.2.1. Criação da identidade visual

A criação da identidade visual começou com a escolha do nome do aplicativo, RotulApp. O nome se deu pela junção do termo “Rotulagem” com o termo “Aplicativo”, ambos de interesse no projeto. Após elaboração do nome, foi criada a logo do aplicativo em parceria

voluntária com um profissional de *design*. A logo traz o nome do aplicativo em destaque ao centro da imagem, com as cores azul, amarelo, branco e vermelho (Figura 1).

Figura 1. Logo do aplicativo RotulApp.

2.2.2. Desenvolvimento e habilitação das principais funções do aplicativo

Para o desenvolvimento do aplicativo RotulApp, foi estabelecida uma parceria entre a empresa Flag Intelliwan e um desenvolvedor de *softwares* habilitado para a demanda em questão. O desenvolvedor, inicialmente de forma voluntária, foi o responsável por coletar as informações de demandas disponibilizadas pelos pesquisadores e elaborar o protótipo inicial do aplicativo.

As principais funções do aplicativo habilitadas pelo programador no desenvolvimento do mesmo estão demonstradas na Figura 2. A tela “Início” é a tela na qual o participante tem acesso ao resumo de escaneamentos (quantos produtos já escaneou na pesquisa) e onde se encontra o botão com o desenho de um código de barras, que permite a inicialização da câmera do *smartphone* do usuário, possibilitando o escaneamento do produto. A tela “Perfil” traz as informações cadastradas do participante.

A tela “Contato” possibilita que o participante entre em contato com a equipe do estudo a qualquer momento. A tela “Tutorial” apresenta um pequeno tutorial de como utilizar corretamente o aplicativo, sendo a mesma apresentada automaticamente no primeiro uso da plataforma. Já a tela “Sobre” traz as informações técnicas do aplicativo e nome dos principais envolvidos no estudo, além de deixar disponível na íntegra o TCLE.

Por fim, a tela “Sorteio” apresenta algumas regras para participação em um sorteio de um *voucher* de R$ 1.000,00 em compras, desde que cumpridas algumas regras para a participação (como escaneamento mínimo de cinco produtos no ato da compra e envio do cupom fiscal). A mesma fica disponível apenas após o cadastro e apresentação do tutorial, visando não estimular a participação de usuários apenas pelo sorteio.

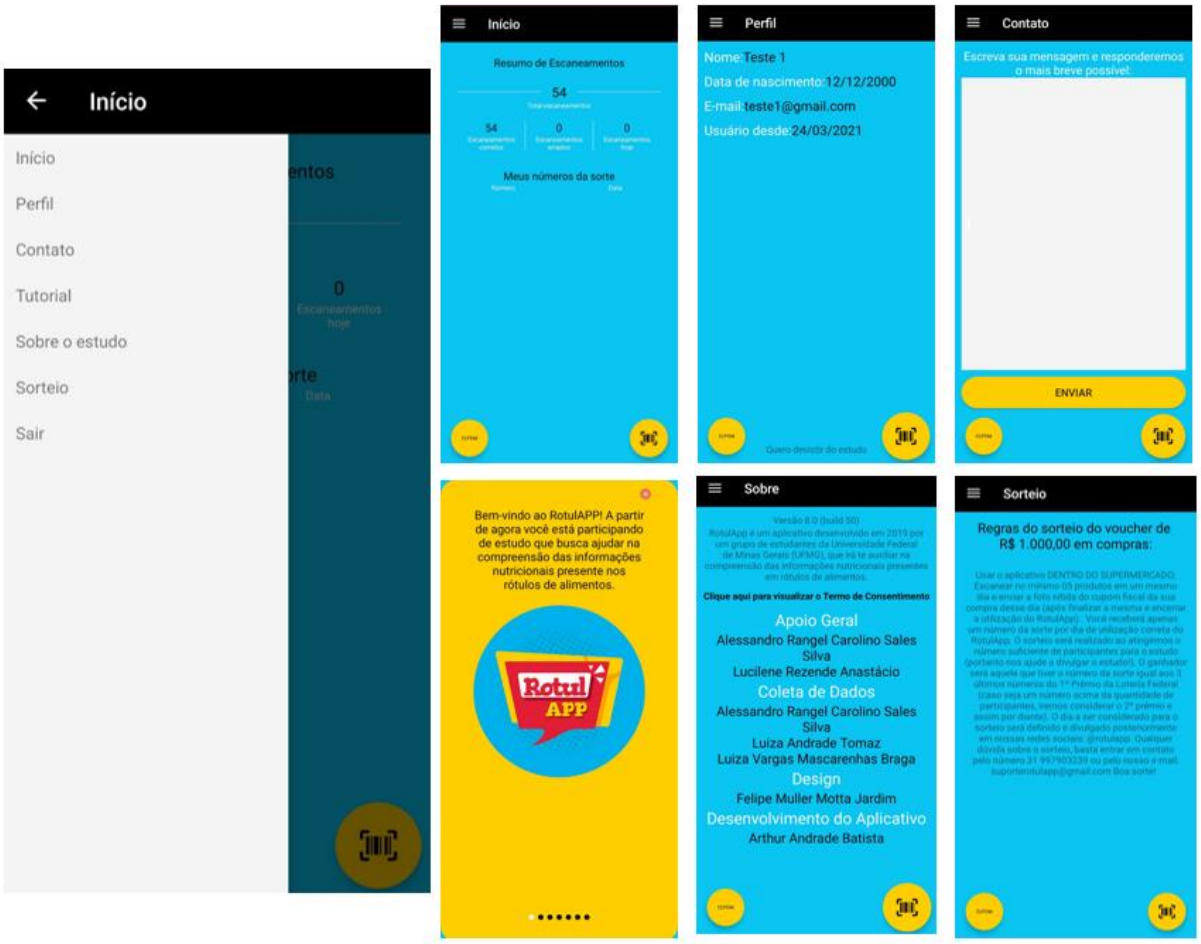


Figura 2. Captura de tela das principais funções habilitadas no aplicativo RotulApp.

2.2.3. Coleta de produtos e criação do banco de dados

Para o funcionamento completo do aplicativo, foi necessária a criação de uma base de dados de produtos-alvo do estudo. Para isso, foram coletadas, entre março e maio de 2021, as seguintes informações de produtos industrializados: código de barra, imagem do rótulo frontal do produto e imagem da tabela de informação nutricional e da lista de ingredientes. A coleta foi realizada em 2020, em um dos 10 maiores supermercados do Brasil, e para a mesma utilizou-se o *software* Epicollect 5, o qual permite a criação de questionários que são preenchidos no ato da coleta, com as informações desejadas, e o armazenamento das informações em nuvem.

Após a coleta de produtos, foi realizada a tabulação dos dados obtidos no programa Microsoft Excel versão 2016. Para a classificação dos produtos considerando os diferentes braços do estudo, aplicou-se o perfil nutricional dos modelos de RNF abordados (Tabela 2). Uma vez aplicados os modelos, os resultados foram codificados para o sistema do aplicativo RotulApp, possibilitando a veiculação da informação na tela do *smartphone* em formato de RNF para o participante, no momento exato da participação do mesmo e utilização do aplicativo.

No Brasil, as informações sobre o teor de açúcares nos alimentos não são obrigatórias. Portanto, para estimar o conteúdo de açúcares adicionados e livres, se fez necessário a adaptação do método descrito por Scapin e colaboradores (SCAPIN *et al.*, 2021) e o proposto pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) (OPAS, 2016).

2.2.4. Parâmetros aplicados nos diferentes braços do estudo

O aplicativo RotulApp tem como funcionamento primário o escaneamento de produtos os quais o participante deseja adquirir e que consta na base de dados do aplicativo. Ao utilizar o mesmo, o participante recebeu na tela do seu *smartphone* um dos dois sistemas de RNF, de acordo com a aleatorização, ou o controle. Os modelos de RNF abordados no presente estudo, a) octógono do SM, b) lupa do SB, e c) controle, indicaram informações sobre os teores excessivos de açúcares livres/adicionados, sódio e gorduras saturadas, seguindo parâmetros previamente determinados pelos modelos de perfil nutricional apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Diferentes modelos de rótulos frontais e controle e seus respectivos perfis nutricionais aplicados para a categorização do excesso de sódio, gorduras saturadas e açúcares adicionados/livres.

Parâmetros	SM de RNF	SB de RNF	Controle
Design da RNF	a	b	c
Sódio	≥ 1 mg por 1 kcal ou ≥ 300 mg	<u>Alimentos sólidos:</u> ≥ 600 mg por 100 g <u>Alimentos líquidos:</u> ≥ 300 mg por 100 ml	NA
Gorduras saturadas	≥ 10 % do valor energético total (kcal)	<u>Alimentos sólidos:</u> ≥ 6 g por 100 g <u>Alimentos líquidos:</u>	NA

Açúcares adicionados/livres	≥ 10% do valor energético total (kcal)*	≥ 3 g por 100 ml Alimentos sólidos: ≥ 15 g por 100 g Alimentos líquidos: ≥ 7,5 g por 100 ml	NA

NA = Não aplica.
* Baseado no valor de açúcares livres, que engloba, além dos açúcares adicionados, açúcares naturalmente presentes em xaropes, méis, frutas ou sucos vegetais.

2.3 Divulgação do aplicativo e recrutamento de participantes

2.3.1. Uso de diferentes mídias para divulgação do aplicativo

Visando ampla divulgação do aplicativo, para que assim o número de participantes estimado para o estudo pudesse ser alcançado, contou-se com diferentes estratégias de divulgação. Inicialmente, foi realizada a criação do perfil do aplicativo em redes sociais como *Instagram* e *Facebook*, as quais foram alimentadas semanalmente com postagens referentes à área de rotulagem de alimentos, com ênfase na RNF e curiosidades sobre a mesma. Informações sobre o uso correto do aplicativo e chamadas para o uso do mesmo também eram veiculadas nas mídias sociais.

Visando o alcance de pessoas mais próximas, foi realizada a divulgação e recrutamento de participantes pelo canal de comunicação *WhatsApp*. No mesmo, mensagens convidando para contribuir com a ciência e com um resumo do estudo foi disparada para os contatos dos pesquisadores envolvidos. Além disso, a mensagem continha a informação sobre a implementação da RNF e o *link* para *download* do aplicativo. O aplicativo RotulApp também foi pauta de matérias em diferentes jornais de alcance local e nacional, seja por mídia impressa, digital ou audiovisual. Essas matérias explicavam sobre a iniciativa da pesquisa e convidavam os leitores a participarem do estudo.

2.3.2. Coleta presencial de dados

Para alcançar o número desejado de participantes, foi necessária a realização de coleta presencial de dados, com uma abordagem *in loco* de consumidores no momento das compras na rede de supermercado em que os dados foram coletados, mediante aprovação do estabelecimento. Para isso, coletadores previamente treinados foram alocados no mesmo supermercado onde foi realizada a coleta dos produtos cadastrados na base de dados do aplicativo.

Os coletadores, devidamente identificados e posicionados próximos a um *banner* de identificação do estudo, abordaram os consumidores ali presentes, explicando brevemente a pesquisa e convidando para a participação na pesquisa. Uma vez aceito o convite, o consumidor utilizava *smartphones* disponibilizados pelos coletadores, com o aplicativo já instalado, e realizava o seu cadastro na plataforma e aceite do TCLE (em alguns momentos o cadastro foi realizado com o auxílio dos coletadores, pela dificuldade de leitura das informações). Feito o cadastro, o consumidor foi instruído a participar utilizando o aplicativo, escaneando produtos de interesse no momento das compras e respondendo posteriormente as perguntas solicitadas. Para estimular a participação das pessoas, sacolas de compras retornáveis foram oferecidas como brindes aos voluntários. Além disso, os participantes que finalizaram o estudo, concorreram a um sorteio de um *voucher* de R$1.000,00 em compras.

2.3.3. Critérios de inclusão e exclusão para participação no estudo

Como critérios de inclusão do estudo, foram estabelecidos ter mais de 18 anos e possuir *smartphone* com acesso à *internet* (ou utilizar o *smartphone* disponibilizado no momento da coleta de dados *in loco*). Já os critérios de exclusão foram profissionais inseridos na área de alimentos e nutrição, como engenheiros de alimentos, nutricionistas, gastrônomos e outras áreas aplicadas.

Todos os participantes consentiram sua participação por meio da assinatura digital (no próprio aplicativo) do TCLE (ANEXO E), o qual foi disponibilizado imediatamente após o cadastro, por meio do e-mail fornecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMG, sob o protocolo de número 3.059.967 (ANEXO F).

2.4 Análise dos escaneamentos e principais desfechos do estudo

Para análise dos escaneamentos realizados, foi utilizada a informação nutricional presente no banco de dados do aplicativo RotulApp e dividiu-se o número total de escaneamentos do estudo em oito categorias de produtos, de acordo com a Instrução Normativa nº 75 de 2020 (BRASIL, 2020b), sendo estas: Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados; Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais; Grupo III: Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas; Grupo IV: Leites e derivados; Grupo V: Carnes e ovos; Grupo VI: Óleos, gorduras e sementes oleaginosas; Grupo VII: Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras; Grupo VIII: Molhos,

temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas. Os produtos escaneados foram apresentados também segundo os subgrupos dos oito grupos principais e podem ser vistos na Tabela Suplementar 1.

A média e o desvio-padrão (DP) do conteúdo de nutrientes críticos avaliados no presente estudo (açúcares adicionados/livres, gorduras saturadas e sódio) foi descrita por braço do estudo e categoria de alimento, considerando todos os escaneamentos válidos e apenas o escaneamento de produtos com pelo menos um nutriente crítico em excesso, de acordo com o perfil nutricional dos braços de RNF.

Os principais desfechos de interesse considerados para o presente estudo foram: identificação de nutrientes em excesso, percepção da saudabilidade do produto, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto. Para análise das respostas fornecidas pelos participantes, algumas regras foram consideradas.

Na análise das respostas fornecidas por escalas de cinco pontos (percepção da saudabilidade do produto, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto), estabeleceu-se um valor de um a cinco para cada alternativa, sempre em ordem crescente (Tabela 3).

Tabela 3. Valores atribuídos a cada alternativa das perguntas do questionário apresentadas aos participantes após a utilização do aplicativo RotulApp.

Pergunta	Opções de resposta	Desfecho/Indicador
Na sua opinião, esse produto é:	☐ Nada saudável – 1 ponto ☐ Pouco saudável – 2 pontos ☐ Mediano – 3 pontos ☐ Saudável – 4 pontos ☐ Muito saudável - 5 pontos	Percepção de saudabilidade do produto
Esse modelo de rotulagem nutricional:	☐ Me atrapalha a decidir rapidamente quais produtos comprar – 1 ponto ☐ Me atrapalha parcialmente a decidir rapidamente quais produtos comprar – 2 pontos ☐ Não me ajuda e nem me atrapalha a decidir rapidamente quais produtos comprar – 3 pontos ☐ Me ajuda parcialmente a decidir rapidamente quais produtos comprar – 4 pontos ☐ Me ajuda a decidir rapidamente quais produtos comprar – 5 pontos	Decisão rápida de compra

Esse modelo de rotulagem nutricional:	☐ Me atrapalha a decidir quando comprar ou não comprar um produto – 1 ponto ☐ Me atrapalha parcialmente a decidir quando comprar ou não comprar um produto – 2 pontos ☐ Não me ajuda e nem me atrapalha a decidir quando comprar ou não comprar um produto – 3 pontos ☐ Me ajuda parcialmente a decidir quando comprar ou não comprar um produto – 4 pontos ☐ Me ajuda a decidir quando comprar ou não comprar um produto – 5 pontos	Decisão de quando comprar ou não comprar um produto

A avaliação da identificação de nutrientes em excesso considerou apenas os nutrientes críticos com parâmetros propostos pelos modelos de RNF analisados (açúcares adicionados/livres, gorduras saturadas e sódio). Para isso, foi considerado apenas o acerto geral/total da pergunta, ou seja, quando o participante de fato identificou qual(is) nutriente(s) estava(m) em excesso no produto ou se o mesmo não apresentava nenhum nutriente crítico em excesso. Na análise das respostas fornecidas pelos participantes, considerou-se duas diferentes situações: 1) aplicando apenas o modelo de perfil nutricional da OPAS para os três braços, como critério de nutriente crítico em excesso; 2) aplicando o modelo de perfil nutricional aprovado da Anvisa para o SB de RNF, o modelo de perfil nutricional implementado no México para o SM de RNF e os modelos de perfil nutricional da OPAS para o controle, como critério de nutriente crítico em excesso (Tabela 2). Os mesmos desfechos citados acima também foram analisados considerando-se apenas os produtos com excesso de nutrientes críticos que foram escaneados pelos participantes, também nas duas situações citadas acima.

Ainda, para uma sub-amostra de usuários do aplicativo, no momento do cadastro, houve disponibilização do questionário traduzido e validado de avaliação do Interesse Geral em Saúde, baseado no *"Health and Taste Attitude Scales (HTAS)*" (ROININEN; LÄHTEENMÄKI; TUORILA, 1999; SOARES; DELIZA; GONÇALVES, 2006). Trata-se de um questionário composto de oito questões elaboradas para avaliar o interesse em alimentação saudável e as opções de resposta estavam organizadas em uma escala de Likert de sete pontos, variando de 1: "Discordo fortemente" a 7: "Concordo fortemente". No entanto, como essa avaliação foi realizada apenas com parte dos usuários, esses desfechos foram utilizados apenas para caracterização da sub-amostra, ficando de fora da modelagem estatística dos interferentes nos desfechos estudados.

2.5 Cálculo amostral

Para o cálculo amostral, foram considerados diferentes estudos em situação real de compra com a participação de mais de 700 consumidores, seja por entrevistas em locais de compra (n = 783), seja por meio da utilização de um aplicativo desenvolvido para o estudo (n = 125 (HOBIN et al., 2017) e 1.357 (MHURCHU et al., 2017; MHURCHU et al., 2018)). De acordo com o cálculo amostral, a amostra do presente estudo deveria incluir 384 participantes distribuídos nos três braços do estudo (controle, SM de RNF e SB de RNF), com um tamanho de efeito de 0,13, poder de teste de 80% e intervalo de confiança de 95% (IC 95%). O tamanho do efeito foi baseado no estudo de Mhurchu e colaboradores (MHURCHU *et al.*, 2017). Para garantir que o tamanho da amostra fosse alcançado, foram considerados também 20% de perdas (n = 77), resultando em 154 participantes por braço e 462 participantes no total.

2.6 Análises estatísticas

Os dados obtidos por meio da utilização do aplicativo RotulApp e entre os diferentes braços do estudo foram estatisticamente analisados para todos os desfechos do estudo e análises descritivas dos participantes e dos escaneamentos. Os testes de qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher foram utilizados para as análises descritivas dos participantes e dos escaneamentos, visando estimar as diferenças entre as frequências das características socioeconômicas e do número de escaneamentos por braço do estudo, considerando-se significativo o valor de $p \leq 0,05$.

Os resultados para o desfecho "identificação de nutrientes em excesso" foram analisados por meio de modelos lineares generalizados (GLM), com a avaliação de efeitos fixos (RNF, categoria do alimento, sexo, escolaridade, renda, idade e presença de filho em casa) nos indivíduos. Os resultados para os desfechos das escalas "percepção de saudabilidade", "decisão rápida de compra" e "decisão de quando comprar ou não comprar um produto", foram analisados por meio de modelo misto de análise de variância (ANOVA) também com a avaliação de efeitos fixos (RNF, categoria do alimento, sexo, escolaridade, renda, idade e presença de filho em casa), com resultados apresentados como razão de chance (RC) com IC 95%. O teste de Sidak foi utilizado para comparação *post-hoc* dos valores médios. Para a execução de todas as análises estatísticas utilizou-se o *software* estatístico SPSS, versão 20.0.

3. RESULTADOS

3.1 Participantes

Na plataforma do RotulAPP, 1.335 usuários foram cadastrados, dos quais, 463 utilizaram de fato o aplicativo. Foram excluídos 21 participantes que se enquadravam nos critérios de exclusão da amostra, obtendo-se assim a participação final de 442 usuários. Esses foram aleatorizados no momento do cadastro na plataforma nos três diferentes braços do estudo, sendo 159 no braço do controle, 134 no braço SB (lupa) e 149 no braço SM (octógono) (Figura 3).

A maioria dos participantes que compuseram as análises finais era do sexo feminino (59,0%), possuíam média de idade de 42,8±14,4 anos, sendo a maioria (48,7%) com ensino superior (completo ou incompleto), moradores do estado de Minas Gerais (88,0%), com renda de quatro a 10 salários mínimos (41,4%) e responsáveis pelas compras do domicílio (84,2%). A distribuição dos participantes entre os braços do estudo não apresentou diferenças para as características socioeconômicas ($p > 0,05$) (Tabela 4).

Ao se considerar a sub-amostra de participantes que responderam ao questionário de interesse em saúde (n = 272), pôde-se observar que, para a maior parte das afirmativas, a média dos valores obtidos com as respostas não diferiu estatisticamente entre os braços do estudo. Entretanto, para a afirmativa 2, “Eu sempre sigo uma dieta saudável e balanceada”, os valores entre o grupo controle e o grupo do SB foram diferentes (Tabela 5).

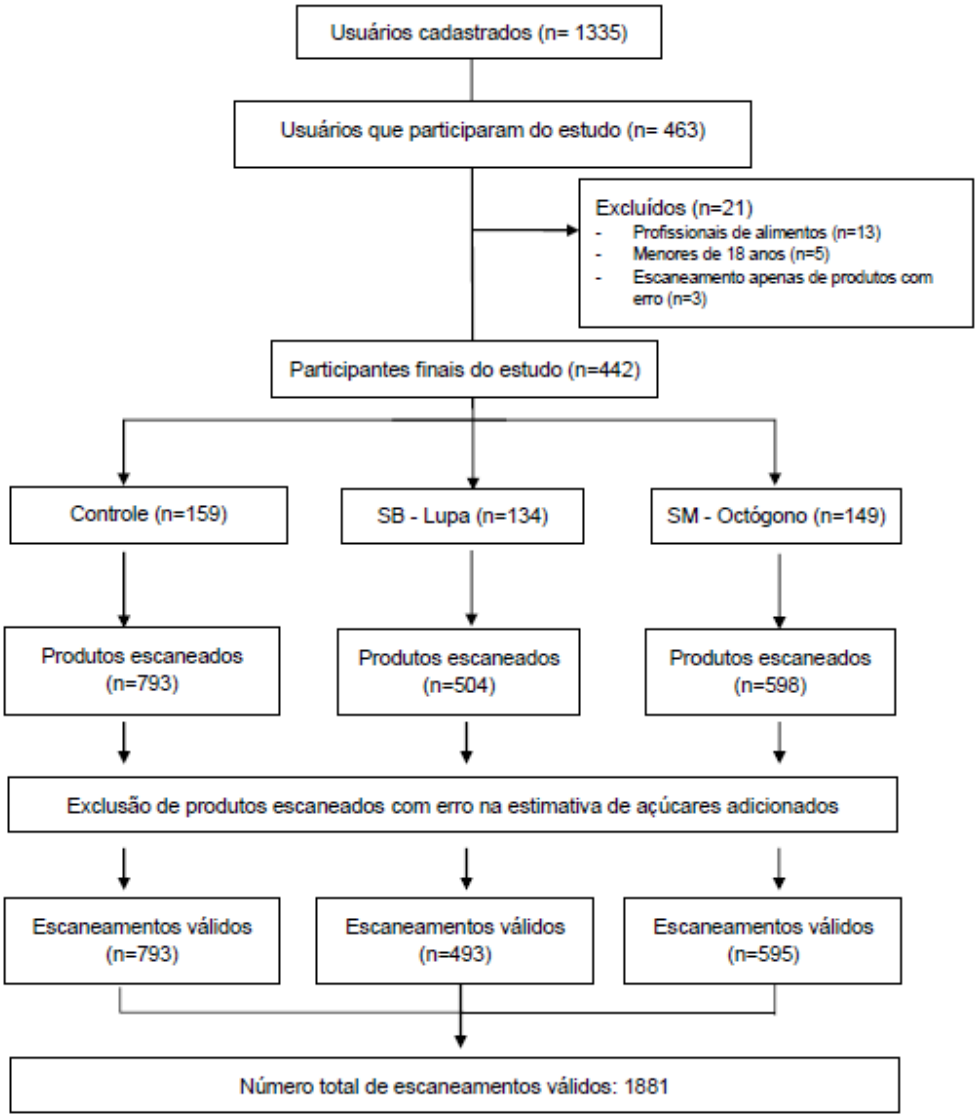


Figura 3. Diagrama CONSORT dos usuários cadastrados, participantes finais do estudo e escaneamentos. Controle, Sistema Brasileiro (SB) e Sistema Mexicano (SM).

Tabela 4. Características gerais dos usuários cadastrados e usuários que utilizaram o aplicativo RotulApp, divididos por braço do estudo.

Características gerais dos usuários cadastrados no aplicativo RotulApp que fizeram uso do mesmo	**Total de cadastros (n = 1.335)**	**Total de usuários (n = 442)**	**Controle (n = 159)**	**SB (n = 134)**	**SM (n = 149)**	**Valor de p**
Idade (média (DP))	42,4 (14,1)	42,8 (14,4)	41,6 (13,2)	43,3 (15,4)	43,6 (14,7)	0,812
Sexo						
Masculino	584 (43,7%)	181 (41,0%)	65 (40,9%)	59 (44,0%)	92 (61,7%)	0,615
Feminino	751 (56,3%)	261 (59,0%)	94 (59,1%)	75 (56,0%)	57 (38,3%)	
Escolaridade						
Ensino fundamental (completo/incompleto)	22 (1,7%)	8 (1,8%)	4 (2,5%)	2 (1,5%)	2 (1,3%)	0,575
Ensino médio (completo/incompleto)	196 (14,7%)	73 (16,5%)	28 (17,6%)	22 (16,4%)	23 (15,4%)	
Ensino superior (completo/incompleto)	608 (45,5%)	215 (48,7%)	67 (42,1%)	78 (52,3%)	78 (52,3%)	
Pós-graduação	509 (38,1%)	146 (33,0%)	60 (37,8%)	46 (30,9%)	46 (30,9%)	
Estado						
Acre	2 (0,1%)	0 (0,0%)	-	-	-	0,634
Alagoas	6 (0,4%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Amapá	4 (0,3%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Amazonas	3 (0,2%)	1 (0,2%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	
Bahia	7 (0,5%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Ceará	10 (0,7%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Distrito Federal	28 (2,2%)	5 (1,3%)	2 (1,3%)	0 (0,0%)	3 (2,0%)	
Espírito Santo	17 (1,3%)	4 (0,9%)	1 (0,6%)	1 (0,7%)	2 (1,3%)	
Goiás	13 (1,0%)	1 (0,2%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	
Maranhão	2 (0,1%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Mato Grosso	2 (0,1%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Mato Grosso do Sul	2 (0,1%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Minas Gerais	936 (70,2%)	389 (88,0%)	141 (88,7%)	116 (86,6)	132 88,6%)	
Pará	7 (0,5%)	1 (0,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	
Paraíba	7 (0,5%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Paraná	27 (2,0%)	4 (0,9%)	2 (1,3%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)	
Pernambuco	11 (0,9%)	1 (0,2%)	1 (0,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Piauí	1 (0,1%)	0 (0,0%)	-	-	-	
Rio de Janeiro	53 (4,0%)	9 (2,1%)	4 (2,5%)	2 (1,5%)	3 (2,0%)	
Rio Grande do Norte	6 (0,4%)	1 (0,2%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	
Rio Grande do Sul	2 (0,1%)	1 (0,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	
Rondônia	2 (0,1%)	1 (0,2%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	
Santa Catarina	15 (1,2%)	1 (0,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	

São Paulo	172 (13,0%)	23 (5,2%)	8 (5,0%)	10 (7,5%)	5 (3,4%)	
Renda						
Até 2 salários mínimos	270 (20,2%)	66 (14,9%)	24 (15,1%)	19 (14,2%)	23 (15,4%)	
De 2 a 4 salários mínimos	326 (24,4%)	98 (22,2%)	38 (23,9%)	31 (23,1%)	29 (19,5%)	
De 4 a 10 salários mínimos	463 (34,7%)	183 (41,4%)	68 (42,8%)	52 (38,8%)	63 (42,3%)	0,914
De 10 a 20 salários mínimos	217 (16,3%)	80 (18,1%)	26 (16,4%)	26 (19,4%)	28 (18,8%)	
Acima de 20 salários mínimos	59 (4,4%)	15 (3,4%)	3 (1,9%)	6 (4,5%)	6 (4,0%)	
Responsável pelas compras em casa?						
Sim	1060 (79,4%)	372 (84,2%)	133 (83,6%)	111 (82,8%)	128 (85,9%)	0,760
Não	275 (20,6%)	70 (15,8%)	26 (16,4%)	23 (17,2%)	21 (14,1%)	

DP: desvio-padrão; SB: sistema brasileiro; SM: sistema mexicano.
* $p \leq 0,05$ – bilateral; Teste de qui-quadrado de Pearson.

Tabela 5. Interesse em saúde de sub-amostra de usuários do RotulApp cujos escaneamentos de alimentos foram avaliados no estudo.

Afirmativas	Braços do estudo			Valor de p
	Controle (91)	SB (86)	SM (95)	
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
(1) Eu sou muito preocupado sobre o quão saudável os alimentos são	5,58 (1,26)	5,45 (1,43)	5,73 (1,24)	0,376
(2) Eu sempre sigo uma dieta saudável e balanceada	4,63 (1,59)[a]	3,99 (1,70)[b]	4,51 (1,49)[a,b]	0,020*
(3) É importante para mim que minha dieta seja pobre em gordura	5,09 (1,58)	4,69 (1,67)	4,96 (1,52)	0,233
(4) É importante para mim que minha alimentação contenha muitas vitaminas e minerais	5,84 (1,19)	5,79 (1,09)	5,97 (1,04)	0,526
(5) Eu como o que eu gosto e eu não me preocupo com o quão saudável o alimento é	3,44 (1,78)	3,33 (1,62)	3,46 (1,82)	0,854
(6) O quão saudável é o alimento tem pouco impacto nas minhas escolhas	3,42 (1,92)	3,05 (1,50)	3,21 (1,82)	0,373
(7) O quão saudável os petiscos são não faz nenhuma diferença para mim	3,59 (1,63)	3,70 (1,60)	3,49 (1,72)	0,712
(8) Eu não evito nenhum alimento, mesmo aqueles que podem elevar meu colesterol	3,10 (1,72)	3,20 (1,66)	3,22 (1,80)	0,879

SB: sistema brasileiro; SM: sistema mexicano; DP: desvio-padrão.
* $p \leq 0,05$ – bilateral; ANOVA (teste *post-hoc* de Tukey).
Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey.

3.2 Escaneamentos

Os participantes utilizaram o aplicativo RotulApp de novembro de 2021 a junho de 2022, período no qual os mesmos escanearam produtos que desejavam adquirir durante o momento das compras. Foram computados 1.895 escaneamentos de produtos que constavam no banco de dados do aplicativo, sendo validados 1.881 escaneamentos.

Após o início do estudo, foi identificado erro na estimativa de açúcares adicionados/livres de 46 produtos inclusos no banco. Dentre esses produtos, 10 foram escaneados em diferentes ocasiões, acarretando na exclusão de três participantes que escanearam apenas o produto com o erro de estimativa, e na exclusão de 22 escaneamentos feitos por participantes que também escanearam outros produtos. Os escaneamentos de produtos com estimativa errada de açúcares por participantes alocados no grupo controle não foram descartados, uma vez que a estimativa impactava apenas a aparição da informação no formato da RNF (braços do octógono do SM de RNF e da lupa do SB de RNF) e o dado correto foi levado em consideração no julgamento da informação (Figura 3).

A categoria de alimentos com o maior número de produtos escaneados foi a categoria VII (açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras) com 657 escaneamentos (34,9% do total), seguida pela categoria I (produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados) com 352 escaneamentos (18,7%). O braço do controle teve um total de 793 escaneamentos (42,2%), o braço do SB teve 493 escaneamentos (26,2%) e o braço do SM teve 595 escaneamentos (31,6%). Não foi constatada diferença estatisticamente significativa na distribuição dos alimentos escaneados por categoria e por braço do estudo (Tabela 6). Os produtos escaneados segundo sua subcategoria, por braço do estudo, estão descritos no Quadro Suplementar 1.

Considerando os escaneamentos dos produtos, a categoria VII de alimentos (açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras) foi a com a maior média, em gramas, de açúcares adicionados/livres e gorduras saturadas por 100 g ou 100 ml de alimento, e a categoria VIII (molhos temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas) foi a com a maior média de sódio, em miligramas, por 100 g ou 100 ml de alimento (Tabela 6).

Ao considerarmos apenas os produtos com pelo menos um nutriente crítico em excesso (produtos “alto em”), nos braços dos sistemas de RNF analisados, observamos que para o SB 57,8% dos escaneamentos (n = 285) se enquadravam nesse requisito, enquanto para o SM, 91,4% dos produtos (n = 544) apresentavam açúcares livres, gordura saturada e/ou sódio em excesso. Destaca-se o grupo VII (açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras) com a maior quantidade de produtos “alto em” açúcares adicionados/livres e gorduras saturadas em ambos os braços (78,4% e 50,0% dos produtos altos em açúcares adicionados e gorduras saturadas, respectivamente, no SB, e 58,6% e 37,5% dos produtos altos em açúcares livres e gorduras saturadas, respectivamente, no SM) (Tabela 7).

Tabela 6. Porcentagem de produtos escaneados e seu conteúdo de nutrientes críticos (por 100 g ou 100 mL), agrupados por categoria e por braço do estudo.

Grupos de alimentos	***Número de* escaneamentos *(%)***	***Controle***	***Sistema brasileiro***	***Sistema mexicano***	***Valor de p***	***Açúcares adicionados/ livres (g)***	***Gorduras saturadas (g)***	***Sódio (mg)***
		n (%)				Média (DP)		
Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados	352 (18,7)	130 (36,9)	101 (28,7)	121 (34,4)		2,25 (6,1)	2,67 (2,4)	492,66 (259,5)
Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais	79 (4,2)	40 (50,6)	21 (26,6)	18 (22,8)		0,42 (1,3)	0,29 (0,8)	346,81 (291,7)
Grupo III: Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas	78 (4,1)	30 (38,5)	19 (24,4)	29 (37,2)		2,90 (3,2)	0,24 (2,1)	9,58 (54,7)
Grupo IV: Leites e derivados	295 (15,7)	117 (39,7)	80 (27,1)	98 (33,2)		2,62 (3,1)	3,26 (5,0)	192,43 (271,1)
Grupo V: Carnes e ovos	55 (2,9)	26 (47,3)	10 (18,2)	19 (34,5)	0,366	0,0 (NA)	5,33 (4,1)	854,45 (565,0)
Grupo VI: Óleos, gorduras e sementes oleaginosas	253 (13,5)	106 (41,9)	70 (27,7)	77 (30,4)		0,21 (3,4)	4,23 (6,6)	529,19 (392,5)
Grupo VII: Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras	657 (34,9)	298 (45,4)	166 (25,3)	193 (29,4)		18,49 (17,7)	5,96 (6,4)	219,30 (343,8)
Grupo VIII: Molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas	112 (6,0)	46 (41,1)	26 (23,2)	40 (35,7)		2,74 (5,8)	4,59 (5,0)	5.000,65 (8109,5)
TOTAL	1.881 (100,0)	793 (42,2)	493 (26,2)	595 (31,6)	NA	7,62 (13,6)	4,11 (5,5)	608,14 (2288,3)

DP: desvio-padrão; NA: Não aplica.

* $p \leq 0.05$. Teste de qui-quadrado de Pearson.

Tabela 7. Produtos escaneados com pelo menos um nutriente crítico em excesso, agrupados por categoria e braço do estudo.

	Sistema brasileiro (n = 493)			Sistema mexicano (n = 595)		
Produtos que receberam a RNF (n (%))	**Açúcares adicionados**	285 (57,8) **Gorduras saturadas**	**Sódio**	**Açúcares livres**	544 (91,4) **Gorduras saturadas**	**Sódio**
Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados	13 (10,4)	11 (8,9)	34 (26,4)	17 (7,1)	34 (12,1)	107 (30,9)
Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais	0 (0,0)	1 (0,8)	6 (4,7)	1 (0,4)	0 (0,0)	18 (5,2)
Grupo III: Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas	0 (0,0)	1 (0,8)	0 (0,0)	15 (6,3)	0 (0,0)	1 (0,3)
Grupo IV: Leites e derivados	8 (6,4)	15 (12,1)	3 (2,3)	54 (22,6)	66 (23,6)	46 (13,3)
Grupo V: Carnes e ovos	0 (0,0)	3 (2,4)	5 (3,9)	0 (0,0)	16 (5,7)	18 (5,2)
Grupo VI: Óleos, gorduras e sementes oleaginosas	1 (0,8)	16 (12,9)	46 (35,7)	0 (0,0)	40 (14,3)	52 (15,0)
Grupo VII: Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras	98 (78,4)	62 (50,0)	9 (7,0)	140 (58,6)	105 (37,5)	64 (18,5)
Grupo VIII: Molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas	5 (4,0)	15 (12,1)	26 (20,2)	12 (5,0)	19 (6,8)	40 (11,6)
TOTAL	125 (43,9)	124 (43,5)	129 (45,3)	239 (43,9)	280 (51,5)	346 (63,6)

RNF: rotulagem nutricional frontal.

3.3 Identificação de nutrientes em excesso

A identificação de nutrientes em excesso, considerando todos os escaneamentos e apenas os escaneamentos de produtos com excesso de nutrientes críticos, foi significativamente influenciada pela RNF, sexo e categoria do alimento na situação 1 (aplicando-se apenas o modelo de perfil nutricional da OPAS para os três braços, como critério de nutriente crítico em excesso), e pela RNF e categoria do alimento na situação 2 (aplicando o modelo de perfil nutricional da Anvisa para o SB de RNF, o modelo de perfil nutricional implementado no México para o SM de RNF e o modelo de perfil nutricional da OPAS para o controle, como critério de nutriente crítico em excesso) (Tabela 8).

Na situação 1, e considerando todos os escaneamentos, a presença da RNF do SB aumentou em 1,4 vezes a chance de identificação correta dos nutrientes em excesso, enquanto a presença da RNF do SM aumentou em 4,9 vezes a chance de acerto, em comparação à situação controle (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes). O sexo não influenciou na identificação de nutrientes em excesso ao ser analisado apenas com os efeitos fixos significativos. Em relação à categoria de produtos, a classificação dos alimentos nas categorias VIII (Molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas), III (Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas) e II (Verduras, hortaliças e conservas vegetais) aumentaram as chances de acerto em 1,7, 1,9 e 2,6 vezes, respectivamente, enquanto a categoria IV (Leites e derivados) reduziu em 0,5 vezes a chance de acerto, em comparação à categoria I (Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados) (Tabela 9). Na mesma situação, porém considerando apenas escaneamentos de produtos com excesso de nutrientes críticos, a RNF do SB aumentou em 2,0 vezes a chance de identificação correta dos nutrientes em excesso, enquanto a presença da RNF do SM aumentou em 5,4 vezes a chance de acerto, em comparação à situação controle. Mais uma vez, o sexo não influenciou na identificação de nutrientes em excesso e em relação à categoria I, a categoria II aumentou a chance de acerto em 2,7 vezes, enquanto a categoria IV reduziu em 0,6 vezes a chance de acerto (Tabela 9).

Já na situação 2, e considerando todos os escaneamentos, os dois modelos de RNF aumentaram a chance de acerto em relação ao controle (3,8 vezes para o SB e 5,0 vezes para o SM) e apenas a categoria II (Verduras, hortaliças e conservas vegetais) aumentou a chance de acerto em 2,4 vezes em relação à categoria I (Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados). Considerando apenas escaneamentos de produtos com

excesso de nutrientes críticos, os dois modelos de RNF também aumentaram a chance de acerto em relação ao controle (5,9 vezes para o SB e 5,5 vezes para o SM) e a categoria II aumentou a chance de acerto em 2,9 vezes em relação à categoria I (Tabela 9).

Tabela 8. Valores de F e valores de p dos efeitos fixos analisados por Modelos Lineares Generalizados (*Generalized Linear Models* – GLM) para os desfechos identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto.

Efeito	**GL**	**Identificação de nutrientes em excesso** F (valor de p)		**Percepção de saudabilidade** F (valor de p)	**Decisão rápida de compra** F (valor de p)	**Decisão de quando comprar ou não comprar** F (valor de p)
Todos os escaneamentos		**Situação 1***	**Situação 2****			
Rotulagem Nutricional Frontal	2	**57,665 (<0,001)**	**55,159 (<0,001)**	**4,365 (0,013)**	**5,399 (0,005)**	2,310 (0,101)
Categoria do alimento	7	**7,018 (<0,001)**	**3,499 (0,001)**	**53,148 (<0,001)**	1,969 (0,056)	1,085 (0,370)
Escolaridade	3	0,255 (0,858)	0,509 (0,676)	0,048 (0,986)	0,054 (0,984)	0,042 (0,989)
Sexo	1	**4,576 (0,033)**	0,756 (0,385)	**5,462 (0,020)**	**7,546 (0,006)**	2,699 (0,101)
Renda	4	0,932 (0,444)	0,307 (0,874)	0,785 (0,536)	0,564 (0,689)	0,374 (0,827)
Idade	57	0,002 (0,968)	0,942 (0,599)	0,985 (0,511)	1,013 (0,454)	0,726 (0,930)
Filhos em casa	1	0,055 (0,814)	0,110 (0,740)	2,635 (0,105)	1,050 (0,306)	0,610 (0,435)
Apenas escaneamentos de produtos com excesso de nutrientes críticos		**Situação 1***	**Situação 2****			
Rotulagem nutricional frontal	2	**53,408 (<0,001)**	**67,697 (<0,001)**	**10,284 (<0,001)**	**8,892 (<0,001)**	**4,982 (0,007)**
Categoria do alimento	7	**4,645 (<0,001)**	**2,999 (0,004)**	**42,387 (<0,001)**	**2,399 (0,019)**	0,688 (0,682)
Escolaridade	3	0,572 (0,634)	0,616 (0,604)	0,320 (0,811)	0,304 (0,822)	0,217 (0,885)
Sexo	1	**4,755 (0,040)**	1,678 (0,195)	**8,588 (0,004)**	**5,945 (0,015)**	1,596 (0,207)
Renda	4	0,939 (0,441)	0,513 (0,727)	0,415 (0,798)	0,330 (0,858)	0,269 (0,898)
Idade	57	1,118 (0,257)	0,892 (0,699)	0,984 (0,513)	0,984 (0,512)	0,710 (0,940)
Filhos em casa	1	0,007 (0,932)	0,320 (0,572)	0,928 (0,336)	0,139 (0,710)	0,060 (0,806)

GL: graus de Liberdade.
Células em negrito indicam valores estatisticamente significativos considerando $p \leq 0,05$.
*Situação 1) Perfil nutricional: OPAS para controle, SM e SB.
** Situação 2) Perfil nutricional: Anvisa para SB, mexicano para SM e OPAS para controle.

Tabela 9. Odds Ratio (IC95%) dos efeitos significativos do modelo de identificação de nutrientes em excesso.

Efeito	**Identificação de nutrientes em excesso Respostas corretas Considerando-se todos os escaneamentos**	
Rotulagem nutricional	Situação 1	Situação 2
Controle	1,00	1,00
Lupa	1,475 (1,116 – 1,949)*	3,780 (2,794 – 5,114)**
Octógono	4,923 (3,763 – 6,441)**	4,998 (3,722 – 6,711)**
Categoria do alimento		
Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados	1	1
Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais	2,612 (1,529 – 4,461)**	2,396 (1,371 – 4,187)**
Grupo III: Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas	1,903 (1,104 – 3,281)*	NA
Grupo IV: Leites e derivados	0,544 (0,380 – 0,781)*	NA
Grupo VIII: Molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas	1,718 (1,074 – 2,749)*	NA
Critério de informação Akaike	8.282,796	8.256,501
	Considerando-se apenas escaneamentos de produtos com excesso de nutriente crítico	
Rotulagem nutricional	Situação 1	Situação 2
Controle	1,00	1,00
Lupa	2,042 (1,457 - 2,863)*	5,941 (4,178 – 8,448)**
Octógono	5,437 (4,056 - 7,289)**	5,458 (4,051 – 7,353)**
Categoria do alimento		
Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados	1	1
Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais	2,720 (1,463 – 5,060)*	2,855 (1,506 – 5,412)**
Grupo IV: Leites e derivados	0,586 (0,392 - 0,875)*	NA
Critério de informação Akaike	6.947,315	6.830,406

NA: não se aplica.
A significância foi avaliada em relação à categoria de referência (1.00) e *p ≤ 0,05 **p ≤ 0,01.
Situação 1) Perfil nutricional: OPAS para controle, SM e SB.
Situação 2) Perfil nutricional: Anvisa para SB, mexicano para SM e OPAS para controle.

3.4 Percepção de saudabilidade

A percepção de saudabilidade foi significativamente afetada pelos efeitos de RNF, categoria do alimento e sexo, tanto ao considerarmos todos os escaneamentos quanto apenas o escaneamento de produtos com excesso de nutrientes críticos (Tabela 8).

Para todos os escaneamentos, os valores médios de percepção de saudabilidade estão descritos na Tabela 10. Observou-se que, para o efeito de RNF, o SM promoveu maior redução na percepção de saudabilidade ao ser comparado com o controle (2,40 e 2,66, respectivamente). Para o efeito de categoria do alimento, a percepção de saudabilidade foi menor nas categorias VII (açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras) e VIII (molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas), com valores de 1,84 e 2,01, respectivamente. Houve interferência do sexo na percepção de saudabilidade, sendo que as participantes do sexo feminino tiveram menor percepção de saudabilidade (2,45) em relação aos participantes do masculino (2,64) (Tabela 10).

Considerando apenas os produtos com excesso de nutrientes críticos, para o efeito de RNF, ambos os modelos de RNF promoveram redução na percepção de saudabilidade em comparação ao controle (2,35 para o SM, 2,22 para o SB e 2,63 para o controle). Para o efeito de categoria do alimento, a percepção de saudabilidade também foi menor nas categorias VII e VIII, com valores de 1,96 e 1,87, respectivamente. O sexo feminino também foi associado a menor percepção de saudabilidade (2,28) em relação ao sexo masculino (2,52) (Tabela 11).

3.5 Decisão rápida de compra

Para o desfecho decisão rápida de compra, a RNF e o sexo tiveram efeito significativo em ambas as condições (todos os escaneamentos e apenas produtos com excesso de nutrientes críticos), enquanto a categoria de alimentos foi significativa apenas na condição de produtos com excesso de nutrientes críticos (Tabela 8).

Ambos os modelos de RNF apresentaram melhor desempenho em relação ao controle, com valores de 3,63 e 3,92 para o SB e 3,66 e 3,75 para o SM, contra 3,25 e 3,30 do controle considerando-se todos os escaneamentos e apenas produtos com excesso de nutrientes críticos, respectivamente. O sexo feminino (3,68 e 3,82) também teve influência no desfecho de decisão

rápida de compra em relação ao sexo masculino (3,34 e 3,50), considerando-se todos os escaneamentos e considerando-se apenas produtos com excesso de nutrientes críticos, respectivamente. Considerando-se apenas os produtos com excesso de nutrientes críticos, as categorias de alimentos impactaram a decisão rápido de compras, com a categoria V (carnes e ovos) com o menor valor médio (3,42) e as categorias I (produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados) e VII com os maiores valores (3,78 e 3,75, respectivamente) (Tabelas 10 e 11).

3.6 Decisão de quando comprar ou não comprar um produto

Para o desfecho decisão de quando comprar ou não comprar um produto, apenas a RNF teve efeito significativo quando consideramos apenas os escaneamentos de produtos com excesso de nutrientes críticos (Tabela 8), com a RNF do SB apresentando melhor desempenho em comparação ao controle (4,00 contra 3,50) (Tabela 11).

Tabela 10. Valores médios de percepção de saudabilidade e decisão rápida de compra por braço do estudo (controle, lupa e octógono), categoria do alimento e sexo, considerando todos os escaneamentos.

Efeito	**Percepção de saudabilidade** Média (IC 95%)	**Decisão rápida de compra** Média (IC 95%)
Rotulagem nutricional		
Controle	2,66 (2,44-2,88)[b]	3,25 (2,91-3,58)[b]
Lupa	2,56 (2,34-2,79)[ab]	3,63 (3,29-3,98)[a]
Octógono	2,40 (2,19-2,62)[a]	3,66 (3,34-3,98)[a]
Categoria do alimento		
Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados	2,77 (2,56-2,98)[bc]	NA
Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais	2,83 (2,56-3,11)[abcd]	NA
Grupo III: Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas	2,93 (2,65-3,21)[ab]	NA
Grupo IV: Leites e derivados	3,05 (2,83-3,26)[a]	NA
Grupo V: Carnes e ovos	2,41 (2,10-2,72)[cdf]	NA
Grupo VI: Óleos, gorduras e sementes oleaginosas	2,51 (2,29-2,73)[d]	NA
Grupo VII: Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras	2,01 (1,81-2,21)[ef]	NA
Grupo VIII: Molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas	1,84 (1,58-2,09)[e]	NA
Sexo		
Feminino	2,45 (2,24-2,66)[a]	3,68 (3,37-4,00)[a]
Masculino	2,64 (2,42-2,85)[b]	3,34 (3,02-3,66)[b]

IC 95%: intervalo de confiança 95%; NA: não se aplica.
a,b,c,d,e,f: Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Sidak ($p \leq 0,05$).

Tabela 11. Valores médios de percepção de saudabilidade e decisão rápida de compra por braço do estudo (controle, lupa e octógono), categoria do alimento e sexo, considerando apenas escaneamentos de alimentos com nutrientes críticos em excesso.

Efeito	**Percepção de saudabilidade** Média (IC 95%)	**Decisão rápida de compra** Média (IC 95%)	**Decisão de quando comprar ou não comprar** Média (IC 95%)
Rotulagem Nutricional			
Controle	2,63 (2,41-2,85)[b]	3,30 (2,95-3,65)[b]	3,50 (3,14-3,86)[b]
Lupa	2,22 (1,97-2,47)[a]	3,92 (3,54-4,31)[a]	4,00 (3,60-4,39)[a]
Octógono	2,35 (2,14-2,57)[a]	3,75 (3,41-4,09)[a]	3,81 (3,46-4,16)[ab]
Categoria do alimento			
Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados	2,74 (2,52-2,95)[ab]	3,78 (3,46-4,10)[a]	NA
Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais	2,72 (2,43-3,02)[abc]	3,60 (3,25-3,96)[ab]	NA
Grupo III: Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas	2,33 (1,96-2,70)[bcd]	3,60 (3,22-3,99)[ab]	NA
Grupo IV: Leites e derivados	2,95 (2,72-3,17)[a]	3,70 (3,38-4,02)[ab]	NA
Grupo V: Carnes e ovos	2,26 (1,94-2,58)[cd]	3,42 (3,06-3,78)[b]	NA
Grupo VI: Óleos, gorduras e sementes oleaginosas	2,39 (2,15-2,62)[c]	3,73 (3,40-4,05)[ab]	NA
Grupo VII: Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras	1,96 (1,75-2,16)[d]	3,75 (3,43-4,06)[a]	NA
Grupo VIII: Molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas	1,87 (1,61-2,12)[d]	3,67 (3,36-4,00)[ab]	NA
Sexo			
Feminino	2,28 (2,07-2,50)[a]	3,82 (3,49-4,15)[a]	NA
Masculino	2,52 (2,30-2,74)[b]	3,50 (3,15-3,84)[b]	NA

IC 95%: intervalo de confiança 95%; NA: não se aplica.
a.b.c.d: Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Sidak ($p<0.050$).

4 DISCUSSÃO

Apesar do número crescente de evidências sobre RNF, estudos considerando situações reais de compra ainda se fazem necessários (TEMPLE, 2020), principalmente incluindo o modelo de RNF que, em outubro de 2022, será implementado no Brasil, de forma mandatória em alimentos embalados (BRASIL, 2020). Nesse contexto, o presente estudo avaliou e comparou os SB e SM de RNF em relação aos desfechos identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade, decisão rápida de compra e decisão de quando comprar ou não comprar um produto, por meio do uso de aplicativo para *smartphone* em uma situação real de compra.

4.1 Participantes do estudo e escaneamentos

Pôde-se observar que o número de usuários cadastrados na plataforma foi maior do que o número de usuários que, de fato, utilizaram o aplicativo e geraram dados válidos para o estudo. A mesma situação foi observada em um estudo conduzido na Suíça, que teve como intuito avaliar essa ferramenta de intervenção em situação real de compra, na qual 1.024 usuários instalaram o aplicativo, porém apenas 33 concluíram o estudo de forma satisfatória, uma vez que nenhum incentivo/bonificação para os participantes e nenhuma estratégia em larga escala de divulgação do aplicativo foi utilizada (FUCHS *et al.*, 2019). No presente estudo, a abordagem mais efetiva para o alcance do número pretendido de usuários foi a abordagem de consumidores em local de compra (dados não mostrados), o que fez com que a maior parte da amostra fosse composta por moradores do estado de Minas Gerais. Ainda, o supermercado em que as abordagens foram realizadas está localizado em um bairro nobre de classe média-alta de Belo Horizonte (MG), e isto justifica o fato de a amostra possuir escolaridade elevada. Entretanto, os estratos da amostra em relação à renda e ao sexo estão alinhados com as cotas representativas da população brasileira, definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2022).

O escaneamento de produtos da categoria VII (açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras) foi predominante no presente estudo, sendo esta categoria com os maiores valores médios de açúcares adicionados/livres e gorduras saturadas. Dentro desta categoria, os alimentos mais escaneados foram “biscoitos doces com e sem recheio” (n = 170), seguido dos “*snacks* à base de cereais e farinhas para petisco” (n = 84) e “bebidas não alcoólicas, carbonadas ou não (chás, bebidas à base de soja e refrigerantes)” (n =

82). Além dos produtos citados, os “biscoitos salgados, integrais e grissines” (n = 107) e “pães embalados, fatiados ou não, com ou sem recheio” (n = 85) da categoria I, as “jardineira e outras conservas de vegetais e legumes” (n = 42) da categoria II, os “sucos, néctares e bebidas de frutas” (n = 74) da categoria III, os “leites fermentados e iogurtes de todos os tipos” (n = 153) da categoria IV, o “atum, sardinha, pescado, mariscos, outros peixes em conserva” (n = 22) da categoria V, o “creme de leite” (n = 77) da categoria VI, e os “pratos preparados prontos e semiprontos” (n = 45) da categoria VIII, também foram os produtos mais escaneados segundo a sub-categoria (Quadro suplementar 1).

Esse escaneamento predominante de alguns produtos pode ser explicado pelo comportamento hedônico dos consumidores, que se trata de escolher alimentos considerando exclusivamente o prazer derivado da refeição (POULAIN, 2002; DE CARVALHO FIGUEIREDO; CSILLAG, 2010). Muitos dos alimentos escaneados configuram-se como alimentos ultraprocessados, que são frequentemente hiperpalatáveis e densos em nutrientes críticos. Um estudo realizado com 250 consumidores aleatórios em um supermercado em Brasília, Distrito Federal (DF) indicou que os principais objetivos da consulta aos rótulos dos alimentos foram ter o conhecimento sobre o número de calorias do produto e a quantidade de gordura e sódio (MONTEIRO; COUTINHO; RECINE, 2005), o que também pode justificar o uso mais comum do RotulApp em produtos com excesso de nutrientes críticos. Além disso, os consumidores veem “alimentos hedônicos” como não saudáveis (LOEBNITZ; GRUNERT, 2018). Há estudos que relataram que algumas informações nos rótulos, como alegações de redução de gordura, por exemplo, nesse tipo de alimento, fazem com que os consumidores considerem o mesmo inferior no sabor e normalmente os evitam (HAMILTON *et al.*, 2000).

Apenas 57,8% dos produtos escaneados no braço do SB receberam a RNF para um dos três nutrientes críticos avaliados, contra 91,4% dos produtos escaneados no braço do SM, expondo a maior flexibilidade do perfil nutricional implementado no Brasil em comparação com o perfil proposto pela OPAS (TOMAZ *et al.*, 2022; SILVA; BRAGA; ANASTÁCIO, 2021). Os valores de produtos com excesso de nutrientes críticos por diferentes perfis nutricionais corroboram com estudo conduzido em 2022 que comparou a categorização de 38.872 alimentos comercializados no México por diferentes perfis nutricionais aplicados na América Latina e pelo modelo da OPAS, o qual indicou um valor próximo de 20% de produtos considerados saudáveis (sem excesso) pelo SM e quase 50% pelo SB (CONTRERAS-MANZANO *et al.*, 2022).

Sobre o interesse em saúde investigado em sub-amostra de participantes, foram encontrados resultados próximos aos encontrados em outros estudos com consumidores que avaliaram a RNF (MENEZES *et al.*, 2011; SABBE *et al.*, 2009). Ressalta-se que a aplicação deste questionário foi decidida após o início do estudo e com revisão do artigo piloto, descrito no capítulo III. Nesta revisão, houve questionamentos relacionados aos usuários participantes, que supostamente seriam altamente motivados e não representariam consumidores em geral.

4.2 Identificação de nutrientes em excesso

Para o desfecho identificação de nutrientes em excesso, considerando ambas as situações de avaliação das respostas dos participantes do estudo (Situação 1: perfil nutricional da OPAS para os três braços do estudo, e Situação 2: perfil nutricional da Anvisa para o SB, perfil nutricional mexicano para o SM e perfil nutricional da OPAS para o controle), a presença da RNF, seja do modelo de lupa ou modelo de octógono, aumentou a chance de acerto ao compararmos com o controle. Esse papel facilitador da identificação de nutrientes críticos em excesso nos alimentos por meio da RNF é algo amplamente reportado em diversos estudos (ANDREEVA *et al.*, 2022; ARRÚA *et al.*, 2017; BANDEIRA *et al.*, 2021; DELIZA *et al.*, 2020; KHANDPUR *et al.*, 2018; KHANDPUR *et al.*, 2019; TEMPLE, 2020).

Vale ressaltar que, ao considerarmos apenas os escaneamentos de produtos com pelo menos um nutriente crítico em excesso e a situação 2 (que representa de fato a informação que os participantes receberam ao utilizar o aplicativo), a chance de acerto mediante a presença da RNF do SB aumentou de 3,8 para 5,9 vezes, sendo similar à presença do modelo do SM (5,5). Essa informação indica a efetividade do modelo brasileiro em auxiliar na identificação de nutrientes críticos em excesso, desde que apareça para o consumidor.

A avaliação das respostas corretas para o presente desfecho se fez necessária considerando a situação 1 diante da flexibilidade do perfil nutricional do SB, conforme citado no tópico anterior, uma vez que o participante pode marcar a opção de excesso de algum nutriente crítico, que de fato está em excesso naquele produto, mas que não será computado como resposta correta ao considerarmos apenas um perfil nutricional mais flexível. Mesmo sendo uma avaliação divergente das informações recebidas pelo participante no momento da intervenção, o modelo de RNF do SB ainda aumentou a chance de acerto em comparação com o controle.

Os dados obtidos no presente estudo corroboram com diferentes estudos realizados, os quais alegam que participantes estão mais propensos a identificar corretamente produtos “alto em” gorduras saturadas ou açúcar, quando visualizam símbolos como o octógono e a lupa (DELIZA *et al.*, 2020; GOODMAN *et al.*, 2018), escolhem corretamente a opção mais saudável ou menos saudável na presença da RNF de alerta (CONTRERAS-MANZANO *et al.*, 2020) e se manifestam favoráveis à presença dessa estratégia por percebê-la como confiável no aumento do entendimento das informações nutricionais (BANDEIRA *et al.*, 2021).

Apesar de o modelo de lupa do SB aumentar em 2,0 vezes a chance de acerto de produtos com elevado teor de nutrientes críticos com base no perfil da OPAS em relação ao controle (situação 1), trata-se de valor inferior ao aumento de 5,4 vezes a chance de acertos considerando-se o SM. Ainda, mesmo numa situação em que os acertos pelo SB são comparados ao perfil nutricional da Anvisa (situação 2), o aumento, embora mais alto (3,7 vezes) é menor que o proporcionado pelo SM (4,9). Essa situação fica igualitária quando os acertos são avaliados apenas nos produtos que são altos em algum dos nutrientes avaliados, considerando-se a situação 2.

Quanto à influência da categoria dos alimentos na identificação correta de nutrientes críticos em excesso, observou-se que a categoria IV, composta por leite e produtos lácteos, reduziu a chance de acerto. Uma das hipóteses para esse dado é a percepção prévia de saudabilidade dos produtos dentro dessa categoria, uma vez que o leite e o iogurte fazem parte do grupo de alimentos mais citados como indispensáveis para uma alimentação saudável (MOURA; MASQUIO, 2014), e 99,1% e 100,0% dos produtos escaneados dentro dessa categoria, nos braços do controle e do SM, respectivamente, possuíam pelo menos um nutriente crítico em excesso (Quadro suplementar 1). Já as categorias II, VII e VIII, que aumentaram as chances de acerto, reforçam a hipótese de que alimentos hedônicos, amplamente presentes nessas categorias (“biscoitos doces com e sem recheio”, “bebidas não alcoólicas, carbonadas ou não (chás, bebidas à base de soja e refrigerantes)”, “chocolates, bombons e similares”, e “pratos preparados prontos e semiprontos”) são amplamente reconhecidos como alimentos com excesso de nutrientes críticos.

4.3 Percepção de saudabilidade

A partir do presente estudo, foi possível verificar que a presença da RNF promoveu maior redução na percepção de saudabilidade dos alimentos para os consumidores em

comparação à ausência dessa estratégia, desde que esteja presente no rótulo do alimento, uma vez que, considerando todos os escaneamentos, quase metade dos produtos do braço do SB não receberam nenhuma informação (ausência de nutriente crítico pelo perfil nutricional do SB), gerando resultado similar ao controle.

O impacto da RNF na redução da percepção de saudabilidade também foi indicado por diversos outros estudos que avaliaram modelos de RNF em comparação ao controle (ausência da RNF) (BANDEIRA *et al.*, 2021; CROKER *et al.*, 2020; LIMA; ARES; DELIZA, 2018; MUZZIOLI *et al.*, 2022b). Arrúa e colaboradores (2017) indicaram que produtos com altos conteúdos de energia, gordura saturada, açúcar e/ou sódio são percebidos como menos saudáveis na presença da RNF de alerta. Destaca-se também a importância desse impacto, visto que a RNF vem se destacando como estratégia suplementar na luta contra o aumento de DCNT relacionadas à dieta (ANDREEVA *et al.*, 2022).

Já a ausência do efeito da RNF sobre a percepção de saudabilidade, como observado para o modelo do SB considerando todos os escaneamentos, também pode ser explicada pelo conhecimento prévio do consumidor sobre a baixa saudabilidade do produto (DE ALCANTARA; ARES; DELIZA, 2022), visto que o grupo VII (açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras) teve o maior número de escaneamentos no estudo. Por outro lado, sabe-se que os modelos de RNF reduzem a percepção de saudabilidade de produtos menos saudáveis (VANDERLEE *et al.*, 2021).

Em relação ao sexo, a menor percepção de saudabilidade pelo sexo feminino corrobora com outros estudos que indicam o maior interesse das mulheres na leitura dos rótulos, na busca e interesse por informações nutricionais e até mesmo na compra de açúcar (com um gasto médio de 1,5g de açúcar por dólar menor que o de homens) (ANG; AGRAWAL; FINKELSTEIN, 2019; CASSEMIRO; COLAUTO; LINDE, 2006; MONTEIRO; COUTINHO; RECINE, 2005).

4.4 Decisão rápida de compra

Os dados do presente estudo indicam que a presença da RNF auxilia na decisão rápida de compra dos produtos, em relação à ausência dessa estratégia. Alguns estudos que avaliaram o mesmo desfecho mostraram que mensagens de advertência na frente dos rótulos requerem um esforço e tempo de processamento menor do que as tabelas de informação nutricional (ALONSO-DOS-SANTOS *et al.*, 2019), que a presença do modelo de lupa com o descritor

“alto em” reduziu o tempo de processamento da informação em relação ao controle (MANSFIELD *et al.*, 2020) e que o modelo de octógono tem tendência em ser o melhor modelo na diminuição do tempo de processamento da informação (ARES *et al.*, 2018). No entanto, no presente estudo, os *designs* diferentes parecem não ter interferido nesse desfecho no caso do escaneamento de produtos que receberiam RNF.

Esse impacto da RNF na decisão rápida de compra pode ser justificado pelo fato de que os consumidores preferem uma rotulagem simples que requer uma baixa capacidade cognitiva para interpretação e que permita um processamento rápido da informação no local de compra, onde o tempo de escolha dos alimentos após a visualização da informação é pequeno (FEUNEKES *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2016).

O valor médio para o desfecho de decisão rápida de compra também foi maior para o sexo feminino, corroborando com o estudo de Dos Santos e colaboradores (2019), que indicou que as mulheres processam as mensagens de aviso nos rótulos de alimentos mais facilmente que os homens, requerendo menos tempo e esforço. Já os Grupos I (Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados) e VII (Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras) apresentaram as maiores médias para o desfecho e diferiram significativamente do Grupo V (Carnes e ovos), que teve a menor média, o que pode ser explicado pelo número menor de produtos do deste grupo que receberam a RNF, fazendo com que o impacto nas respostas dos usuários que escanearam esses produtos fosse menor em comparação aos grupos com alimentos com uma maior frequência de nutrientes críticos em excesso nos seus alimentos, como os Grupos I e VII.

4.5 Decisão de quando comprar ou não comprar um produto

Para a decisão de quando comprar ou não comprar um produto, o modelo de lupa do SB aumentou o valor médio do desfecho sendo estatisticamente diferente do valor obtido pelo controle, mostrando que ao considerar os escaneamentos de produtos com excesso de nutrientes críticos, ou seja, aparecendo o modelo de RNF para os participantes, ele de fato auxilia nesse processo de decisão de compra dos alimentos. Diversos estudos que avaliaram modelos distintos de RNF indicaram que a presença dessa estratégia encoraja a escolha de alimentos mais saudáveis (ARRÚA *et al.*, 2017; DE ALCANTARA; ARES; DELIZA, 2022; KHANDPUR *et al.*, 2018; SONG *et al.*, 2021; TEMPLE, 2020).

Especificamente sobre o modelo de lupa do SB, os achados do presente estudo corroboram com estudos que indicaram que este modelo teve performance marginalmente melhor em reduzir as intenções de compra ao ser comparado com outro modelo de RNF e ao ser comparado com o controle (BANDEIRA *et al.*, 2021; KHANDPUR; MAIS; MARTINS, 2022). Sobre o modelo de octógono do SM, alguns estudos indicaram resultados diferentes, como a redução da intenção de compra de doces e sobremesas (MACHÍN *et al.*, 2018) e a redução da intenção de compra de alimentos com excesso de nutrientes críticos (BANDEIRA *et al.*, 2021) em comparação ao controle. O fato da decisão de quando comprar o produto ser impactada pelo SB mais do que pelo SM, quando a comparação é apenas de produtos com alto teor de algum nutriente crítico, pode também estar relacionado ao pior perfil nutricional desses alimentos, uma vez que, com o perfil mais flexível, apenas os produtos "muito alto em" receberiam a RNF no SB e talvez por isto esses produtos impactariam mais a decisão de quando comprar os produtos pelos consumidores.

A proporção de alimentos altos em açúcar e sódio que foram adquiridos por consumidores expostos à RNF com descritores "alto em" foi menor, com tendência para diminuição da aquisição de produtos com alto teor de gorduras saturadas e calóricos, sendo dados reportados na metanálise conduzida por Croker e colaboradores (2020). Outro estudo indicou que participantes expostos a modelos de alerta de RNF compraram uma menor proporção de alimentos altos em açúcar em comparação ao controle (ANG; AGRAWAL; FINKELSTEIN, 2019), reforçando o fato de que modelos "alto em" apresentam a vantagem em desencorajar o comportamento de compra de produtos não saudáveis (SONG *et al.*, 2021).

4.6 Potencialidades e limitações do estudo

O presente estudo tem como potencialidade o fato de se tratar de uma intervenção remota garantindo a entrega da RNF por meio de um aplicativo para *smartphone*, permitindo a coleta de dados em uma situação real de compra. Ainda, vários elementos dos sistemas de RNF do SB e do SM foram considerados, além do *design* e o perfil nutricional dos nutrientes comuns aos dois perfis. No Brasil, até o presente momento, este estudo é o único que desenvolveu uma plataforma gratuita e disponível para *smartphones* dentro do escopo da RNF e considerando a utilização nos supermercados durante as compras dos participantes, no qual a presença do alimento real, marca e preço podem contribuir para a obtenção de dados mais reais sobre os diferentes desfechos de impacto nas compras e perfil nutricional dos alimentos adquiridos. Alguns autores pontuam a necessidade de mais estudos de desempenho da RNF em situação

real de compra, uma vez que os participantes não são apenas “partes de um experimento”, mas sim estão em sua rotina usual, não alterando propositadamente seu comportamento (TEMPLE, 2020). Existem evidências promissoras de que a estudos de intervenção com a entrega de rótulos personalizados de alimentos por meios digitais, como pelos aplicativos, são percebidos como mais úteis, relevantes e recomendáveis do que o uso de rótulos de alimentos estáticos (FUCHS *et al.*, 2019; MHURCHU *et al.*, 2017; MHURCHU *et al.*, 2018; VOLKOVA *et al.*, 2016).

No entanto, o presente estudo possui limitações importantes que merecem ser discutidas. O fornecimento da informação dos rótulos nutricionais frontais por meio de um aplicativo não é o modo como os consumidores usualmente encontrariam, processariam e usariam os rótulos com RNF em situações reais de compra. Ademais, a RNF dispostas em rótulos, segundo os sistemas de cada país, além do perfil nutricional e do *design*, leva em consideração a área e o local de cobertura no rótulo, a coexistência ou não de alegações e personagens infantis, dentre outros, que certamente interferem no desempenho real da RNF no momento das compras. Ainda, a população estudada não é representativa da população brasileira, uma vez que a maioria dos usuários foi de Belo Horizonte e tem elevado nível educacional. Não acreditamos que os participantes tenham elevada motivação em saúde, uma vez que os resultados do questionário de motivação em saúde em subamostra tenham revelado valores próximos aos de outros estudos.

Além disto, em virtude do menor número de participantes, os resultados não puderem ser ajustados em relação à pergunta 2 deste questionário (“Eu sempre sigo uma dieta saudável e balanceada”). Ainda, o fato de os coletores de dados estarem próximos e auxiliando em alguns casos os participantes, na abordagem *in loco* pode ter influenciado nas respostas durante o uso do aplicativo. Outra limitação importante a ser destacada está relacionada à ordem das perguntas – a avaliação do conteúdo de nutrientes, apresentada primeiro, pode ter influenciado a percepção de saudabilidade e essa, influenciado as intenções de compra. Por fim, o número reduzido de produtos cadastrados na base de dados pode ter sido um fator limitante para o uso do aplicativo e as informações sobre RNF veiculadas nas redes sociais do aplicativo RotulApp podem ter resultado em um viés nos resultados provenientes de participantes que também eram seguidores das páginas.

5 CONCLUSÃO

Os sistemas de RNF testados por meio de aplicativo, de forma geral, tiveram efeito significativo nos desfechos avaliados no presente estudo, principalmente quando considerado o escaneamento de produtos apenas com excesso de nutrientes críticos, garantindo o aparecimento da informação para o consumidor. Nestes casos SB e SM foram similares e superiores ao controle, exceto para decisão de quando comprar ou não comprar o produto, em que o SB apresentou desempenho melhor. No entanto, considerando todos os produtos escaneados, o SM teve desempenho superior ao SB em muitos dos desfechos analisados, o que pode estar relacionado ao menor número de produtos que possuem nutrientes críticos em excesso segundo o SB. Outros fatores como sexo e categoria dos alimentos, também apresentaram efeitos significativos nos resultados obtidos para identificação de nutrientes em excesso, percepção de saudabilidade e decisão rápida de compra.

O presente estudo reforça os dados obtidos previamente em outros estudos que ressaltam a importância da implementação da RNF para auxiliar os consumidores no momento das compras. É de suma relevância o entendimento de qual o melhor modelo a ser adotado para uma determinada população, representando o melhor desempenho na alteração da percepção de saudabilidade ou até mesmo a melhor influência nas decisões de compra e outros desfechos de grande impacto, sendo crucial para a implementação adequada de políticas de saúde pública envolvendo a promoção da alimentação saudável.

6 REFERÊNCIAS

ALONSO-DOS-SANTOS, M.; ULLOA, R. Q.; QUINTANA, Á. S.; QUIJADA, D. V.; NAZEL, P. F. Nutrition labeling schemes and the time and effort of consumer processing. Sustainability (Switzerland), v. 11, n. 4, p. 1079, 2019.

ANDREEVA, V. A.; EGNELL, M.; STOS, K.; PRZYGODA, B.; TALATI, Z.; TOUVIER, M.; GALAN, P.; HERCBERG, S.; PETTIGREW, S.; JULIA, C. Polish consumers' understanding of different front-of-package food labels: A randomized experiment. **Foods**, v. 11, n. 1, p. 134, 2022.

ANG, F. J. L.; AGRAWAL, S.; FINKELSTEIN, E. A. Pilot randomized controlled trial testing the influence of front-of-pack sugar warning labels on food demand. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 164, 2019.

ARES, G.; VARELA, F.; MACHIN, L.; ANTÚNEZ, L.; GIMÉNEZ, A.; ROSA, M.; ASCHEMANN-WITZEL, J. Comparative performance of three interpretative front-of-pack nutrition labelling schemes: Insights for policy making. **Food Quality and Preference**, v. 68, n.9, 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.

ASKARI, M.; HESHMATI, J.; SHAHINFAR, H.; TRIPATHI, N.; DANESHZAD, E. Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **International Journal of Obesity**, v. 44, n. 10, p. 2080–2091, 2020.

BANDEIRA, L. M.; PEDROSO, J.; TORAL, N.; GUBERT, M. B. Desempenho e percepção sobre modelos de rotulagem nutricional frontal no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, n. p. 19, 2021.

BENDINO, N. I.; POPOLIM, W. D.; OLIVEIRA, C. R. de Á. Avaliação do conhecimento e dificuldades de consumidores frequentadores de supermercado convencional em relação à rotulagem de alimentos e informação nutricional. **Journal of the Health Sciences Institute**, v. 30, n. 3, p., 2012.

BRASIL. **Código de Proteção e Defesa do Consumidor - Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, v. 2017, p. 22, 2002.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial da União**, p. 6437, 2003a.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, 2003b.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, 2012.

BRASIL. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2nd. ed. 2014.

BRASIL. Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**, 2018.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, 2020a.

BRASIL. Instrução Normativa (IN) nº 75 de 08 de outubro de 2020 - Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, 2020b.

BRASIL. Vigitel Brasil 2020: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. **Ministério da Saúde**, 2021.

BRASIL. Estatísticas sociais. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022.

CASSEMIRO, I. A.; COLAUTO, N. B.; LINDE, G. A. Rotulagem nutricional: quem lê e por quê? **Arquivos de Ciências de Saúde Unipar**, v. 10, n. 1, p., 2006.

CONTE, F. A. Efeitos do consumo de aditivos químicos alimentares na saúde humana. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 181, n., p., 2016.

CONTRERAS-MANZANO, A.; LA MOTA, A. J.; VARGAS-MEZA, J.; NIETO, C.; GRANICH, A.; SÁNCHEZ-ALEMAN, L. Objective understanding of front of pack warning labels among Mexican children of public elementary schools. Insights for policy making. **Nutrition Journal BMC**, v. 21, n. 1, p. 47–21, 2020.

CONTRERAS-MANZANO, A.; CRUZ-CASARRUBIAS, C.; MUNGUÍA, A.; JÁUREGUI, A.; VARGAS-MEZA, J.; NIETO, C.; TOLENTINO-MAYO, L.; BARQUERA, S. Evaluation of the Mexican warning label nutrient profile on food products marketed in Mexico in 2016 and 2017: A cross-sectional analysis. **PLOS Medicine**, v. 19, n. 4, p. e1003968, 2022.

COTTER, T.; TAILLIE, L. S.; MURUKUTLA, N.; MAJIJA, L.; KOTOV, A.; HALL, M.; MULLIN, S.; POPKIN, B. What's in Our Food? A guide to introducing effective front-of-package nutrient labels. **Vital Strategies and University of North Carolina at Chapel Hill**, 2020.

CROCKETT, R. A.; KING, S. E.; MARTEAU, T. M.; PREVOST, A. T.; BIGNARDI, G.; ROBERTS, N. W.; STUBBS, B.; HOLLANDS, G. J.; JEBB, S. A. Nutritional labelling for healthier food or non-alcoholic drink purchasing and consumption. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2018, n. 2, 2018.

CROKER, H.; PACKER, J.; RUSSELL, S. J.; STANSFIELD, C.; VINER, R. M. Front of pack nutritional labelling schemes: a systematic review and meta-analysis of recent evidence relating to objectively measured consumption and purchasing. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 33, n. 4, p. 518–537, 2020.

DE ALCANTARA, M.; ARES, G.; DELIZA, R. How Do Nutritional Warnings Work on Commercial Products? Results From a Hypothetical Choice Experiment. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, n.1, p.1-12. 2022.

FIGUEIREDO, J. d. C.; CSILLAG, J. M. Construindo pontes conceituais entre atributos da qualidade em alimentos. **RBGN: Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 12, n. 34, p. 100-112, 2010.

DELIZA, R.; DE 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, n., p. 103-121, 2020.

DUBOIS, P.; ALBUQUERQUE, P.; ALLAIS, O.; BONNET, C.; BERTAIL, P.; COMBRIS, P.; LAHLOU, S.; RIGAL, N.; RUFFIEUX, B.; CHANDON, P. Effects of front-of-pack labels on the nutritional quality of supermarket food purchases: evidence from a large-scale randomized controlled trial. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 49, n. 1, p. 119–138, 2021.

FEUNEKES, G. I. J.; GORTEMAKER, I. A.; WILLEMS, A. A.; LION, R.; VAN DEN KOMMER, M. Front-of-pack nutrition labelling: Testing effectiveness of different nutrition labelling formats front-of-pack in four European countries. **Appetite**, v. 50, n. 1, p. 57–70, 2008.

FUCHS, K.; BARATTIN, T.; HALDIMANN, M.; ILIC, A. Towards tailoring digital food labels: Insights of a smart-RCT on user-specific interpretation of food composition data. **MADiMa 2019 - Proceedings of the 5th International Workshop on Multimedia Assisted Dietary Management, co-located with MM 2019**, p. 67–75, 2019.

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. 16-24, 2018.

HALL, K. D.; AYUKETAH, A.; BRYCHTA, R.; CAI, H.; CASSIMATIS, T.; CHEN, K. Y.; CHUNG, S. T.; COSTA, E.; COURVILLE, A.; DARCEY, V.; FLETCHER, L. A.; FORDE, C. G.; GHARIB, A. M.; GUO, J.; HOWARD, R.; JOSEPH, P. v.; MCGEHEE, S.; OUWERKERK, R.; RAISINGER, K.; ROZGA, I.; STAGLIANO, M.; WALTER, M.; WALTER, P. J.; YANG, S.; ZHOU, M. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. **Cell Metabolism**, v. 30, n. 1, p. 67- 77.e3, 2019.

HAMILTON, J.; KNOX, B.; HILL, D.; PARR, H. Reduced fat products – Consumer perceptions and preferences. **British Food Journal**, v. 102, n. 7, p. 494–506, 2000.

HOBIN, E.; BOLLINGER, B.; SACCO, J.; LIEBMAN, E.; VANDERLEE, L.; ZUO, F.; ROSELLA, L.; L'ABBE, M.; MANSON, H.; HAMMOND, D. Consumers' Response to an On-Shelf Nutrition Labelling System in Supermarkets: Evidence to Inform Policy and Practice. **The Milbank Quarterly**, v. 95, n. 3, p. 494–534, 2017.

JARDIM, M. Z.; COSTA, B. V. de L.; PESSOA, M. C.; DUARTE, C. K. Ultra-processed foods increase noncommunicable chronic disease risk. **Nutrition Research**, v. 95, n., p. 19–34, 2021.

KHANDPUR, N.; SATO, P. d. 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, n. 6, p. 688, 2018.

KHANDPUR, N.; MAIS, L. A.; SATO, P. d. 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, n., p. 854–861, 2019.

KHANDPUR, N.; MAIS, L. A.; MARTINS, A. P. B. A comparative assessment of two different front-of-package nutrition label designs: A randomized experiment in Brazil. **PLoS ONE**, v. 17, n. 4 p., 1 abr. 2022.

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, n., p. 111–119, 2018.

LOEBNITZ, N.; GRUNERT, K. G. Impact of self-health awareness and perceived product benefits on purchase intentions for hedonic and utilitarian foods with nutrition claims. **Food Quality and Preference**, v. 64, n., p. 221–231, 2018.

LONGO-SILVA, G.; TOLONI, M. H. de A.; DE MENEZES, R. C. E.; ASAKURA, L.; OLIVEIRA, M. A. A.; TADDEI, J. A. de A. C. Ultra-processed foods: Consumption among children at day-care centers and their classification according to Traffic Light Labelling system. **Revista de Nutricao**, v. 28, n. 5, p. 543–553, 2015.

MACHÍN, L.; ARRÚA, A.; GIMÉNEZ, A.; CURUTCHET, M. R.; MARTÍNEZ, J.; ARES, G. Can nutritional information modify purchase of ultra-processed products? Results from a simulated online shopping experiment. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 49–57,2018.

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. 8, n. 1, p. 2015.

MANSFIELD, E. D.; IBANEZ, D.; CHEN, F.; CHEN, E.; DE GRANDPRÉ, E. Efficacy of "High in" Nutrient Specific Front of Package Labels—A Retail Experiment with Canadians of Varying Health Literacy Levels. **Nutrients**, v. 12, n. 10, p. 3199, 2020.

MAZZÙ, M. F.; ROMANI, S.; GAMBICORTI, A. Effects on consumers' subjective understanding of a new front-of-pack nutritional label: a study on Italian consumers. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 72, n. 3, p. 357–366, 2021.

MENEZES, E.; DELIZA, R.; CHAN, H. L.; GUINARD, J.-X. Preferences and attitudes towards açaí-based products among North American consumers. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1997–2008, 2011.

MENIK, L. I. A.; DA ROSA, M. R. F.; DA SILVA, M. N. Compilação de Legislações Federais que Regem a Rotulagem de Alimentos. **Simpósio Saúde e Alimentação**, 2019.

MHURCHU, C. N.; EYLES, H.; JIANG, Y.; BLAKELY, T. Do nutrition labels influence healthier food choices? Analysis of label viewing behaviour and subsequent food purchases in a labelling intervention trial. **Appetite**, v. 121, p. 360–365, 2018.

MHURCHU, C. N.; 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. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 105, n. 3, p. 695–704, 2017.

MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS. Ley de etiquetado frontal - Ley nº 27.642 - **Argentina**. p. 1–7, 2021.

MINISTÉRIO DE SALUD. Decreto número 13, de 2015. **Ministério de Salud - Chile**, 2015.

MINISTERIO DE SALUD. Decreto Nº 272/018 de 29 de agosto de 2018. **Ministerio de Salud - Uruguai**, 2018.

MINISTERIO DE SALUD. Manual de Advertencias Publicitarias Ley Nº 30021, Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes. **Normas Legales - Peru**, 2018a.

MONTEIRO, C. A, CANNON, G., LEVY, R. B., MOUBARAC, J. C., LOUZADA, M. L. C., RAUBER, F. Ultraprocessed foods: What they are and how to identify them. **Public Health Nutrition.** v.22, n. 5, p. 936-941, 2019

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, n. S2, p. 21–28, 2013.

MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por freqüentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 18, n. 3, p. 172-177, 2005.

MOURA, A.; MASQUIO, D. A influência da escolaridade na percepção sobre alimentos considerados saudáveis. **Revista de Educação Popular**, v. 13, n. 1, p. 82–94, 2014.

MUZZIOLI, L.; PENZAVECCHIA, C.; DONINI, L. M.; PINTO, A. Are Front-of-Pack Labels a Health Policy Tool? **Nutrients**, v. 14, n. 771, p., 2022.

NEAL, B.; CRINO, M.; DUNFORD, E.; GAO, A.; GREENLAND, R.; LI, N.; NGAI, J.; MHURCHU, C. N.; 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.1. 2017.

NERI, D.; STEELE, E. M.; KHANDPUR, N.; CEDIEL, G.; ZAPATA, M. E.; RAUBER, F.; MARRÓN-PONCE, J. A.; MACHADO, P.; COSTA LOUZADA, M. L.; ANDRADE, G. C.; BATIS, C.; BABIO, N.; SALAS-SALVADÓ, J.; MILLETT, C.; MONTEIRO, C. A.; LEVY, R. B. Ultraprocessed food consumption and dietary nutrient profiles associated with obesity: A multicountry study of children and adolescents. **Obesity Reviews**, v. 23, n. S1, pg., 2022.

OLIVEIRA, D.; MACHÍN, L.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; WALTER, E. H.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Consumers' attention to functional food labels: Insights from eye-tracking and

change detection in a case study with probiotic milk. **LWT - Food Science and Technology**, v. 68, n., p. 160–167, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Manual to develop and implement front-of-pack nutrition labelling: guidance for countries on the selection and testing of evidence-informed front-of-pack nutrition labelling systems in the WHO European Region. **WHO Regional Office for Europe**, 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde**. 2016.

PAGLIAI, G.; DINU, M.; MADARENA, M. P.; BONACCIO, M.; IACOVIELLO, L.; SOFI, F. Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Nutrition**, v. 125, n. 3, p. 308–318, 14 fev. 2021.

POULAIN, J. P. **Sociologies de l'alimentacion.** Paris: Presses, p. 288, 2002.

ROBERTO, C. A.; KHANDPUR, N. Improving the design of nutrition labels to promote healthier food choices and reasonable portion sizes. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. 1, p. S25–S33, 2014.

ROININEN, K.; LÄHTEENMÄKI, L.; TUORILA, H. Quantification of Consumer Attitudes to Health and Hedonic Characteristics of Foods. **Appetite**, v. 33, n. 1, p. 71–88, 1999.

SABBE, S.; VERBEKE, W.; DELIZA, R.; MATTA, V.; VAN DAMME, P. Effect of a health claim and personal characteristics on consumer acceptance of fruit juices with different concentrations of açaí (Euterpe oleracea Mart.). **Appetite**, v. 53, n. 1, p. 84–92, 2009.

SCAPIN, T.; LOUIE, J. C. Y.; PETTIGREW, S.; NEAL, B.; RODRIGUES, V. M.; FERNANDES, A. C.; BERNARDO, G. L.; LAZZARIN UGGIONI, P.; PROENÇA, R. P. da C. 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**, v. 144, n., p. 110329, 2021.

SECRETARIA DE ECONOMIA. Norma Oficial Mexicana -051-SCFI/SSA1-2010. **Diário Oficial**, 2020.

SILVA, A. R.; BRAGA, L.; ANASTÁCIO, L. A comparison of four different Nutritional Profile Models in their scoring of critical nutrient levels in food products targeted at Brazilian children. **Nutrition Bulletin**, v. 4, n.2, p. 1–11, 2021.

SOARES, L. L. S.; DELIZA, R.; GONÇALVES, E. B. Escalas atitudinais utilizadas em estudos de consumidor: tradução e validação para a língua portuguesa. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n.1, p. 51-64, 2006.

SONG, J.; BROWN, M. K.; TAN, M.; MACGREGOR, G. A.; WEBSTER, J.; CAMPBELL, N. R. C.; TRIEU, K.; NI MHURCHU, C.; COBB, L. K.; HE, F. J. Impact of color-coded and

warning nutrition labelling schemes: A systematic review and network meta-analysis**. PLoS Medicine.** v. 18, n. 10, p., 2021.

SUKSATAN, W.; MORADI, S.; NAEINI, F.; BAGHERI, R.; MOHAMMADI, H.; TALEBI, S.; MEHRABANI, S.; HOJJATI KERMANI, M. ali; SUZUKI, K. Ultra-Processed Food Consumption and Adult Mortality Risk: A Systematic Review and Dose–Response Meta-Analysis of 207,291 Participants. **Nutrients**, v. 14, n. 1, p. 174, 30 dez. 2021.

TEMPLE, N. J. Front-of-package food labels: A narrative review. **Appetite**, v. 144, n., p. 104485, 2020.

TOMAZ, L. A.; PEREIRA, C.; BRAGA, L.; PRATES, S.; SILVA, A.; SOARES, A. P.; FARIA, N.; ANASTÁCIO, L. From the most to the least flexible nutritional profile: Classification of foods marketed in Brazil according to the Brazilian and Mexican models. **Frontiers in Nutrition**, 2022.

TORRES-SCHIAFFINO, D.; SAAVEDRA-GARCIA, L. Relationship between marketing to children on food labeling and critical nutrient content in processed and ultra-processed products sold in supermarkets in Lima, Peru. **Nutrients**, v. 12, n. 12, p. 1–11, 2020.

VANDERLEE, L.; FRANCO-ARELLANO, B.; AHMED, M.; OH, A.; LOU, W.; L'ABBÉ, M. R. The efficacy of 'high in' warning labels, health star and traffic light front-of-package labelling: an online randomised control trial. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 1, p. 62–74, 2021.

VOLKOVA, E.; LI, N.; DUNFORD, E.; EYLES, H.; CRINO, M.; MICHIE, J.; NI MHURCHU, C. "Smart" RCTs: Development of a Smartphone App for Fully Automated Nutrition-Labeling Intervention Trials. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 4, n. 1, p. e23, 2016.

7 DADOS SUPLEMENTARES

Quadro Suplementar 1. Alimentos escaneados por categoria e subcategoria, segundo os braços do estudo (Controle, Sistema Brasileiro, Sistema Mexicano) de acordo com o percentual de produtos "alto em", percentual de identificação correta de nutrientes críticos (considerando as duas situações de perfis nutricionais) (I.1 e I.2), percepção de saudabilidade (PS), decisão rápida de compra (DRC) e decisão de quando comprar ou não comprar um produto (DQC), com base em todos os escaneamentos (1ª linha) e considerando apenas os produtos com algum nutriente crítico em excesso (2ª linha).

Alimentos e bebidas	MÉDIA E PERCENTUAL																				
	Controle							Sistema Brasileiro							Sistema Mexicano						
	n	%A	I. 1	I.2	PS	DRC	DQC	n	%A	I. 1	I.2	PS	DRC	DQC	n	%A	I. 1	I.2	PS	DRC	DQC
Grupo I: Produtos de panificação, cereais, leguminosas, raízes, tubérculos e seus derivados	**130** **121**	**93.1** **100**	**27.7** **26.4**	**27.7** **26.4**	**2.9** **2.9**	**3.4** **3.4**	**3.6** **3.6**	**101** **50**	**49.5** **100**	**37.6** **52.0**	**63.4** **76**	**2.6** **2.3**	**3.9** **4.1**	**3.8** **3.9**	**121** **115**	**95** **100**	**63.6** **63.5**	**63.6** **63.5**	**2.6** **2.6**	**4.0** **4.1**	**3.9** **3.9**
Barra de cereais com até 10% de gordura	1	100	0	0	4.0	3.0	3.0	1 0	0 NA	0 NA	100 NA	2.0 NA	5.0 NA	5.0 NA	2	100	50	50	4.5	5.0	5.0
Batata e mandioca pré-frita congelada	3 1	33.3 100	33.3 100	33.3 100	1.7 2.0	3.7 5.0	3.7 5.0	3 0	0 NA	33.3 NA	33.3 NA	2.0 NA	4.0 NA	4.0 NA	5 3	60 100	100 100	100 100	2.0 2.3	4.2 5.0	4.2 5.0
Biscoito doce	1	100	0	0	1.0	3.0	3.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Biscoito salgados, integrais e grissines	38	100	21.1	21.1	2.9	3.5	3.7	31 28	90.3 100	45.2 50	80.6 78.6	2.6 2.4	3.9 3.9	3.7 3.7	38	100	44.7	44.7	2.6	4.1	4.1
Bolos, todos os tipos sem recheio	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1 0	0 NA	0 NA	0 NA	1.0 NA	3.0 NA	2.0 NA	3 1	33.3 100	100 100	100 100	2.3 2.0	4.0 4.0	4.0 4.0
Cereal matinal pesando até 45 g por xícara	12 11	91.6 100	41.7 36.4	41.7 36.4	2.3 2.1	3.8 3.8	3.8 3.8	14 11	78.6 100	42.9 45.5	78.6 81.8	2.4 2.1	4.1 4.2	4.0 4.1	4	100	50	50	3.5	4.0	4.0
Farinha láctea	3 0	0 NA	100 NA	100 NA	4.0 NA	3.0 NA	4.0 NA	3 2	66.7 100	100 100	100 100	3.0 2.5	3.7 4.0	3.7 4.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Farofa pronta	11	100	63.6	63.6	2.5	2.5	2.6	2 0	0 NA	100 NA	0 NA	1.5 NA	4.0 NA	4.0 NA	5	100	80	80	2.0	4.8	4.8
Massa para pizza	1	100	0	0	2.0	4.0	3.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Massas para pasteis e panquecas	1	100	0	0	2.0	2.0	2.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Pães embalados fatiados ou não, com ou sem recheio	31	100	12.9	12.9	3.8	3.5	3.9	22 0	0 NA	22.7 NA	50 NA	3.1 NA	3.6 NA	3.6 NA	32	100	71.9	71.9	2.7	3.9	3.6
Pão de batata, pão de queijo e outros resfriados e congelados sem recheio, chipa paraguaia	4	100	25	25	2.8	3.3	3.3	2 0	0 NA	50 NA	0 NA	2.5 NA	2.5 NA	3.0 NA	3	100	33.3	33.3	2.0	3.0	3.0
Pão doce sem frutas	6	100	33.3	33.3	2.8	3.7	3.7	1 0	0 NA	0 NA	0 NA	2.0 NA	4.0 NA	4.0 NA	5	100	60	60	2.2	4.2	4.2
Pipoca	8 5	62.5 100	25 40	25 40	1.5 1.4	3.0 2.8	3.1 2.8	5	100	60	60	1.8	5.0	5.0	6 4	66.7 100	66.7 100	66.7 100	2.0 1.5	3.2 3.3	3.8 3.5
Pós para preparar bolos e tortas	1	100	0	0	1.0	2.0	2.0	2 0	0 NA	0 NA	0 NA	2.0 NA	3.5 NA	3.5 NA	1	100	100	100	1.0	5.0	5.0
Torradas	9	100	33.3	33.3	3.1	3.4	3.6	14 4	28.6 100	21.4 50	64.3 50	3.0 2.3	3.9 3.8	3.7 3.0	17	100	76.5	76.5	3.0	3.9	3.7
Grupo II: Verduras, hortaliças e conservas vegetais	**40 38**	**95 100**	**55 52.6**	**55 52.6**	**2.9 2.8**	**3.1 3.0**	**3.3 3.2**	**21 6**	**28.6 100**	**42.9 33.3**	**57.1 66.7**	**2.8 2.3**	**3.6 4.3**	**3.7 4.5**	**18**	**100**	**94.4**	**94.4**	**2.5**	**3.9**	**4.0**
Concentrado de vegetais triplo (extrato)	5	100	40	40	3.0	3.4	3.8	2	100	50	50	2.5	4.0	4.0	3	100	100	100	2.7	3.0	3.0
Jardineira e outras conservas de vegetais e legumes (cenouras, ervilhas, milho, tomate pelado e outros)	19	100	68.4	68.4	2.8	3.2	3.4	13 0	0 NA	38.5 NA	61.5 NA	3.2 NA	3.5 NA	3.6 NA	10	100	100	100	2.3	4.2	4.2
Molho de tomate ou a base de tomate e outros vegetais	9	100	55.6	55.6	2.6	2.3	2.7	2	100	0	100	2.0	4.5	4.5	1	100	100	100	3.0	3.0	4.0
Purê ou polpa de vegetais, incluindo tomate	2 0	0 NA	100 NA	100 NA	3.5 NA	4.0 NA	4.0 NA	2 1	50 100	100 100	50 100	2.5 3.0	3.5 4.0	3.5 5.0	1	100	100	100	3.0	5.0	5.0
Sucos de vegetais, frutas e sojas	1	100	0	0	3.0	3.0	3.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Vegetais em conserva (alcachofra, aspargo, cogumelos, pimentão, pepino e palmito) em salmoura, vinagre e azeite	4	100	0	0	3.0	3.3	3.0	2 1	50 100	50 0	0 0	2.0 2.0	3.0 5.0	3.0 5.0	3	100	100	100	2.7	4.0	4.0
Grupo III: Frutas, sucos, néctares e refrescos de frutas	**30 15**	**50 100**	**50 33.3**	**50 33.3**	**2.9 2.2**	**3.2 3.1**	**3.4 3.1**	**19 1**	**5.3 100**	**42.1 0**	**36.8 100**	**3.0 1.0**	**3.2 1.0**	**3.7 1.0**	**29 16**	**55.2 100**	**75.9 81.3**	**75.9 81.3**	**2.7 2.0**	**3.7 3.4**	**3.9 3.7**
Frutas desidratadas (peras, pêssegos, abacaxi, ameixas, partes comestíveis)	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	100	0	100	1.0	1.0	1.0	1	100	100	100	3.0	5.0	5.0
Polpa de frutas para refresco, sucos concentrados de frutas e desidratados	1	100	0	0	2.0	1.0	1.0	1 0	0 NA	0 NA	100 NA	3.0 NA	4.0 NA	5.0 NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Suco, néctar e bebidas de frutas	29 14	48.3 100	51.7 35.7	51.7 35.7	2.9 2.2	3.2 3.2	3.5 3.3	17 0	0 NA	47.1 NA	29.4 NA	3.1 NA	3.3 NA	3.8 NA	28 15	53.6 100	75 80	75 80	2.7 1.9	3.6 3.3	3.8 3.6
Grupo IV: Leites e derivados	**117 116**	**99.1 100**	**15.4 15.5**	**15.4 15.5**	**3.2 3.2**	**3.2 3.2**	**3.4 3.4**	**80 26**	**32.5 100**	**13.8 19.2**	**60 76.9**	**3.1 2.5**	**3.8 3.9**	**3.8 4.0**	**98**	**100**	**62.2**	**62.2**	**2.4**	**4.1**	**4.1**
Bebida láctea	25 24	96 100	24 25	24 25	3.0 3.0	3.2 3.1	3.4 3.4	20 5	25 100	20 40	85 100	3.1 2.2	3.8 4.0	3.8 4.2	19	100	68.4	68.4	2.4	3.8	3.7
Leites fermentados, iogurte, todos os tipos	65	100	12.3	12.3	3.5	3.4	3.5	40 5	12.5 100	7.5 20	47.5 60	3.3 2.6	3.6 3.4	3.9 4.2	48	100	58.3	58.3	2.5	4.0	4.0
Outros queijos (ricota, semiduros, branco, requeijão, queijo cremoso, fundidos e em pasta)	21	100	14.3	14.3	2.4	2.9	3.1	14	100	7.1	71.4	2.6	4.0	3.9	26	100	65.4	65.4	2.3	4.4	4.5
Queijo cottage, ricota desnatado, queijo minas, requeijão desnatado e petit-suisse	6	100	16.7	16.7	3.7	2.8	3.0	5 1	20 100	40 0	20 100	3.0 3.0	4.2 4.0	3.6 4.0	2	100	0	0	2.5	5.0	5.0
Queijo ralado	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	100	100	100	2.0	3.0	3.0	2	100	100	100	3.0	5.0	5.0
Sobremesas lácteas	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	100	100	100	1.0	5.0	5.0
Grupo V: Carnes e ovos	**26**	**100**	**46.2**	**46.2**	**2.5**	**3.0**	**3.1**	**10 5**	**50 100**	**50 60**	**50 60**	**2.5 1.4**	**3.6 4.0**	**3.6 4.0**	**19**	**100**	**68.4**	**68.4**	**2.0**	**3.9**	**4.3**
Atum, sardinha, pescado, mariscos, outros peixes em conserva com ou sem molhos	12	100	50	50	2.9	2.8	2.8	5 0	0 NA	40 NA	40 NA	3.6 NA	3.2 NA	3.2 NA	5	100	80	80	3.0	3.2	4.0
Bacon em pedaços - defumado ou fresco	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	100	100	0	2.0	5.0	5.0	1	100	100	100	1.0	3.0	3.0
Embutidos, fiambre e presunto	3	100	33.3	33.3	2.0	3.7	3.7	1	100	0	0	1.0	4.0	4.0	6	100	66.7	66.7	1.5	4.5	4.5
Hambúrguer a base de carnes	1	100	0	0	2.0	3.0	3.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Linguiça, salsicha, todos os tipos	8	100	62.5	62.5	1.8	3.0	3.1	2	100	100	100	1.0	5.0	5.0	4	100	75	75	1.5	3.8	4.3
Patês (presunto, fígado e bacon etc)	1	100	0	0	4.0	4.0	4.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Preparações de carnes com farinhas ou empanadas	1	100	0	0 0	3.0	3.0	4.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	100	100	100	2.0	1.0	1.0
Preparações de carnes temperados, defumadas, cozidas ou não	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	100	0	100	2.0	1.0	1.0	2	100	100	100	3.0	4.0	4.5

Grupo VI: Óleos, gorduras e sementes oleaginosas	**106 69**	**65.1 100**	**20.8 18.8**	**20.8 18.8**	**2.5 2.3**	**3.1 3.0**	**3.2 3.1**	**70 50**	**71.4 100**	**38.6 40**	**60 70**	**2.1 2.0**	**4.0 4.2**	**4.1 4.2**	**77 54**	**70.1 100**	**62.3 72.2**	**62.3 72.2**	**2.3 2.0**	**3.8 4.1**	**3.9 4.1**
Azeitona	7	100	0	0	2.7	3.0	2.9	4	100	0	75	2.8	4.8	4.8	6	100	33.3	33.3	1.8	4.2	4.2
Coco ralado	1 0	0 NA	0 NA	0 NA	3.0 NA	4.0 NA	4.0 NA	1	100	100	100	3.0	4.0	4.0	1 0	0 NA	0 NA	0 NA	2.0 NA	3.0 NA	3.0 NA
Creme de leite	35 0	0 NA	25.7 NA	25.7 NA	2.7 NA	3.1 NA	3.2 NA	20 0	0 NA	35 NA	35 NA	2.5 NA	3.7 NA	3.8 NA	22 0	0 NA	40.9 NA	40.9 NA	3.0 NA	3.1 NA	3.3 NA
Maionese e molhos a base de maionese	30	100	23.3	23.3	2.0	3.0	3.1	25	100	20	68	1.9	4.2	4.2	23	100	82.6	82.6	1.7	4.3	4.2
Manteiga, margarina e similares	28 27	96.4 100	14.3 14.8	14.3 14.8	2.5 2.5	3.2 3.2	3.2 3.2	19	100	68.4	68.4	1.9	4.1	4.1	22	100	72.7	72.7	2.4	3.9	4.1
Sementes oleaginosas (misturados, cortados, picados, inteiros)	5	100	40	40	2.6	3.0	3.0	1	100	100	100	1.0	5.0	5.0	3	100	66.7	66.7	2.3	4.0	4.0
Grupo VII: Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras	**298 286**	**96 100**	**32.9 32.5**	**32.9 32.5**	**1.9 1.9**	**3.4 3.4**	**3.5 3.5**	**166 121**	**72.9 100**	**39.2 40.5**	**57.2 62**	**2.0 1.7**	**3.9 4.1**	**3.9 4.1**	**193 184**	**95.3 100**	**63.2 62**	**63.2 62**	**2.1 2.0**	**3.9 3.9**	**3.9 3.9**
Achocolatado em pó, pós com base de cacau, chocolate em pó e cacau em pó	32	100	37.5	37.5	2.3	3.2	3.3	18 0	0 NA	52.4 NA	27.8 NA	2.9 NA	3.5 NA	3.5 NA	18	100	88.9	88.9	2.2	4.1	4.1
Balas, pirulitos e pastilhas	5	100	40	40	1.2	3.2	3.2	1	100	100	100	1.0	5.0	5.0	1	100	100	100	1.0	5.0	5.0
Barra de cereais com mais de 10% de gorduras, torrones, pé de moleque e paçoca	1	100	0	0	3.0	3.0	3.0	1 0	0 NA	0 NA	0 NA	2.0 NA	3.0 NA	3.0 NA	2	100	0	0	5.0	5.0	5.0
Bebidas não alcoólicas, carbonadas ou não (chás, bebidas à base de soja e refrigerantes)	39 31	79.5 100	43.6 41.9	43.6 41.9	1.7 1.7	3.6 3.5	3.6 3.6	19 9	47.4 100	47.4 66.7	68.4 66.7	2.6 1.4	3.5 4.0	3.1 3.4	24 16	66,7 100	70.8 62.5	70.8 62.5	2.4 2.1	4.3 4.2	4.3 4.1
Biscoito doce, com ou sem recheio	75	100	25.3	25.3	2.2	3.6	6.7	48 46	95.8 100	41.7 41.3	58.3 60.9	1.7 1.6	4.0 4.0	4.1 4.1	47 46	97.9 100	59.6 59.6	59.6 58.7	1.9 1.9	3.9 3.9	3.9 3.9
Bolos e similares com recheio ou cobertura	1	100	0	0	1.0	4.0	4.0	1	100	100	100	1.0	5.0	5.0	1	100	100	100	3.0	5.0	5.0
Brownies e alfajores	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2	100	100	100	2.5	5.0	5.0
Chocolates, bombons e similares	37 35	94.6 100	48.6 51.4	48.6 51.4	1.6 1.5	3.3 3.3	3.5 3.5	14	100	42.9	42.9	1.9	4.2	4.1	17	100	82.4	82.4	1.9	3.8	3.8
Confeitos de chocolate e drageados em geral	1	100	100	100	3.0	3.0	3.0	2 1	50 100	0 0	50 0	3.5 3.0	3.0 3.0	3.0 3.0	1	100	0	0	3.0	5.0	5.0

Doces em corte (goiaba, marmelo, figo, batata etc)	2	100	0	0	2.0	4.5	4.5	3 0	0 NA	0 NA	0 NA	2.7 NA	5.0 NA	5.0 NA	1	100	100	100	1.0	5.0	1.0
Doces em pasta (abóbora, goiaba, leite, banana, mocotó)	6 5	83.3 100	16.7 20	16.7 20	1.5 1.6	3.5 3.4	3.7 3.4	1	100	100	0	4.0	5.0	5.0	1	100	100	100	2.0	4.0	4.0
Geleias diversas	5 4	80 100	60 50	60 50	3.0 2.8	3.8 4.0	3.8 4.0	3	100	100	100	2.7	3.7	3.7	4	100	100	100	2.5	3.8	4.0
Glicose de milho, mel, melado, cobertura de frutas, leite condensado e outros xaropes (cassis, groselha, framboesa, amora, guaraná etc)	33	100	21.2	21.2	1.5	3.3	3.5	22	100	13.3	86.4	1.6	4.1	4.4	22	100	31.8	31.8	1.9	3.8	3.7
Pó para gelatina	18	100	27.8	27.8	2.2	3.1	3.1	5 3	60 100	0 33.3	60 33.3	2.8 2.0	4.6 4.7	4.6 4.7	11	100	72.7	72.7	2.6	3.6	3.6
Pós para preparo de refresco	8	100	25	25	1.9	2.5	2.6	3 0	0 NA	39.1 NA	100 NA	2.7 NA	3.7 NA	3.7 NA	9	100	33.3	33.3	2.7	2.6	2.8
Snacks a base de cereais e farinhas para petisco	31	100	35.5	35.5	1.5	3.4	3.6	23 19	82.6 100	50 47.4	47.8 47.4	2.0 1.9	3.7 3.9	3.8 4.1	30	100	60	60	1.6	3.7	3.8
Sorvetes de massa	4	100	0	0	1.8	2.8	2.8	2 1	50 100	50 0	50 100	2.5 2.0	3.0 5.0	2.0 3.0	2	100	50	50	1.5	5.0	5.0
Grupo VIII: Molhos, temperos prontos, caldos, sopas, pratos semiprontos ou prontos para consumo e bebidas alcoólicas	**46**	**100**	**30.4**	**30.4**	**1.7**	**3.3**	**3.4**	**26**	**100**	**65.4**	**69.2**	**1.8**	**3.9**	**3.8**	**40**	**100**	**77.5**	**77.5**	**1.7**	**4.0**	**3.9**
Caldo (carne, galinha, legumes etc) e pós para sopa incluindo (bori-bori, pirá caldo, shoyo)	5	100	0	0	1.2	3.6	4.0	2	100	50	50	2.0	2.0	2.0	6	100	100	100	1.7	4.2	4.2
Catchup e mostarda	11	100	18.2	18.2	2.3	2.8	2.8	5	100	80	80	2.4	4.4	4.4	8	100	87.5	87.5	1.5	4.4	4.4
Molhos a base de produtos lácteos ou caldos	1	100	100	100	1.0	5.0	5.0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2	100	100	100	1.5	4.0	3.0
Molhos a base de soja ou vinagre	7	100	57.1	57.1	2.3	2.7	2.7	4	100	50	75	2.0	3.3	3.0	5	100	80	80	2.4	3.2	3.2
Pratos preparados prontos e semipronto não incluídos em outros itens da tabela	17	100	29.4	29.4	1.1	3.5	3.5	13	100	61.5	61.5	1.4	4.5	4.3	15	100	53.3	53.3	1.4	4.1	4.0
Tempero completos	5	100	40	40	2.6	4.2	4.0	2	100	100	100	2.0	2.0	2.5	4	100	100	100	2.0	3.3	3.3
Total	**793 717**	**90.4 100**	**29.9 28.9**	**29.9 28.9**	**2.4 2.4**	**3.3 3.3**	**3.4 3.4**	**493 285**	**57.8 100**	**36.5 42.8**	**59 68.1**	**2.4 2.0**	**3.9 4.1**	**3.9 4.0**	**595 544**	**91.4 100**	**65.7 66.4**	**65.7 66.4**	**2.3 2.2**	**3.9 4.0**	**3.9 4.0**

Considerando a mesma linha da tabela: valor para todos os escaneamentos na parte superior | valor apenas para produtos com nutrientes críticos em excesso na parte inferior (caso a porcentagem de produtos “alto em” nutrientes críticos (%A) seja 100, os valores são apresentados apenas uma vez).
I – Porcentagem de acertos | P – Valor médio.| NA – Não aplicável

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo foi possível verificar que ambos os modelos de RNF estudados, foram mais eficazes na transmissão da informação nutricional do que o controle, considerando o uso de aplicativos para *smartphone*. Os resultados obtidos, de forma geral, reforçam a importância da implementação da RNF como estratégia para auxiliar os consumidores na identificação correta de nutrientes críticos em excesso nos alimentos, fazendo com que as escolhas alimentares sejam feitas de forma consciente.

Verificou-se que o SM de RNF reduziu significantemente a percepção de saudabilidade dos alimentos, quando comparado ao controle e considerando todos os produtos avaliados no presente estudo, e que o SB de RNF também teve esse efeito significativo quando consideramos apenas produtos com excesso de nutrientes críticos. Ambos os modelos de RNF também influenciaram a decisão rápida de compra dos alimentos, em relação ao controle, porém para o desfecho de quando comprar ou não comprar um alimento, apenas o SB de RNF apresentou diferença para o controle, considerando a análise apenas de produtos com excesso de nutrientes críticos.

Por fim, o uso de uma nova tendência de metodologia para estudos de intervenção na área de saúde, utilizando a tecnologia disponível para *smartphones*, se mostrou altamente promissora, permitindo intervenções em tempo real, um estudo de intervenção em situação real de compras e a veiculação de informações ainda não implementadas a nível nacional, como a RNF, para a população no geral.

Portanto, a simples presença da RNF indica uma melhora nos diferentes desfechos do estudo, sendo estes a identificação correta dos nutrientes críticos em excesso, a percepção de saudabilidade, a decisão rápida de compra e a decisão de quando comprar ou não comprar um alimento, em comparação à situação controle, que nada mais é do que as informações nutricionais presentes na rotulagem atual (tabela de informação nutricional e lista de ingredientes). Ressalta-se que, apesar das limitações, o presente estudo foi realizado em situação real de compra, considerando a participação dos consumidores em seu momento de escolha, contato com o alimento e leitura do rótulo em um supermercado. Logo, os dados

obtidos com a presente pesquisa podem contribuir para a avaliação do processo regulatório de implementação e pós-implementação da RNF no Brasil, sendo de extrema importância para o momento atual do país.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2 ed. 2014. [s.l: s.n.]152 p.

BRASIL. Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)**, p. 249, 2018.

BRASIL. Relatório de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)**, p. 1–167, 2019.

COTTER, T.; TAILLIE, L. S.; MURUKUTLA, N.; MAJIJA, L.; KOTOV, A.; HALL, M.; MULLIN, S.; POPKIN, B. What's in Our Food? A guide to introducing effective front-of-package nutrient labels. **Vital Strategies and University of North Carolina at Chapel Hill**, 2020.

COWBURN, G.; STOCKLEY, L. Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. **Public Health Nutrition**, v. 8, n. 1, p. 21–28, 2005.

DELIZA, R.; DE 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, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103821>.

LONGO-SILVA, G.; TOLONI, M. H. de A.; DE MENEZES, R. C. E.; ASAKURA, L.; OLIVEIRA, M. A. A.; TADDEI, J. A. de A. C. Ultra-processed foods: consumption among children at day-care centers and their classification according to Traffic Light Labelling system. **Revista de Nutrição**, v. 28, n. 5, p. 543–553, 2015.

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. 8, n. 1, 2015.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LAWRENCE, M.; LOUZADA, M. L. da C.; MACHADO, P. P. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2019.

MONTEIRO, C. A.; MOUBARAC, J.; CANNON, G.; NG, S. W.; POPKIN, B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, v. 14, n. November, p. 21–28, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Manual to develop and implement front-of-pack nutrition labelling: guidance for countries on the selection and testing of evidence-informed front-of-pack nutrition labelling systems in the WHO European Region. **WHO Regional Office for Europe**, 2020.

ROBERTO, C. A.; KHANDPUR, N. Improving the design of nutrition labels to promote healthier food choices and reasonable portion sizes. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. SUPPL. 1, p. S25–S33, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2014.86>.

TEMPLE, N. J. Front-of-package food labels: A narrative review. **Appetite**, v. 144, n. March 2019, p. 104485, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104485>.

WHITE, M.; BARQUERA, S. Mexico Adopts Food Warning Labels, Why Now? **Health Systems & Reform**, v. 6, n. 1, p. e1752063, 1 dez. 2020.

ANEXOS

ANEXO A – “Comparison of two front-of-pack nutrition labels for Brazilian consumers using a smartphone app in a real-world grocery store: A pilot randomized controlled study”

frontiers | Frontiers in Nutrition

TYPE Original Research
PUBLISHED 05 August 2022
DOI 10.3389/fnut.2022.898021

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Camila Corvalan,
University of Chile, Chile

REVIEWED BY
Jimmy Chun Yu Louie,
The University of Hong Kong, Hong Kong SAR, China
Manoj Gajanan Kulkarni,
University of KwaZulu-Natal, South Africa

*CORRESPONDENCE
Lucilene Rezende Anastácio
lucilene.rezende@gmail.com

SPECIALTY SECTION
This article was submitted to Nutrition and Food Science Technology, a section of the journal Frontiers in Nutrition

RECEIVED 16 March 2022
ACCEPTED 08 July 2022
PUBLISHED 05 August 2022

CITATION
Silva ARCS, Ni Mhurchu C and Anastácio LR (2022) Comparison of two front-of-pack nutrition labels for Brazilian consumers using a smartphone app in a real-world grocery store: A pilot randomized controlled study. *Front. Nutr.* 9:898021. doi: 10.3389/fnut.2022.898021

COPYRIGHT
© 2022 Silva, Ni Mhurchu and Anastácio. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Comparison of two front-of-pack nutrition labels for Brazilian consumers using a smartphone app in a real-world grocery store: A pilot randomized controlled study

Alessandro Rangel Carolino Sales Silva[1], Cliona Ni Mhurchu[2] and Lucilene Rezende Anastácio[1]*

[1]Department of Food Science, Faculty of Pharmacy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil, [2]National Institute for Health Innovation, University of Auckland, Auckland, New Zealand

One of the suggestions for improving the understanding of food labels is implementing front-of-pack nutrition labeling (FoPNL), where nutritional information is objectively made available to consumers. Scientific data on the best FoPNL model to be adopted for the Brazilian population is still emerging, especially in real-world purchase situations. This study aims to evaluate/compare the proposed Brazilian and Mexican FoPNL systems, on different outcome measures, using an application, in dairy foods available in a supermarket aisle. This pilot randomized controlled trial in a real-world purchase situation was conducted in June/July 2021. A total of 230 participants were randomly allocated to one of the three study arms (Mexican and Brazilian FoPNL systems or control—nutritional information table and ingredients list). Using a smartphone, the participants scanned a product barcode and received the allocated FoPNL (with information about excessive added sugars, sodium, and/or saturated fat content) or the control. After, they answered questions related to our primary outcome (decision to buy or not to buy a product) and secondary outcomes (perceived healthiness, facilitation of a quick purchase decision, and identification of excess nutrients). The Mexican FoPNL system performed better in the primary outcome (3.74 ± 1.34) and "facilitation of a quick purchase decision" (3.59 ± 1.31), compared to the control (3.28 ± 1.45;$p = 0.043$ and 3.11 ± 1.42; $p = 0.029$). The Mexican FoPNL system performed better in supporting consumers to identify dairy foods, among the selected sample in this study, high in added sugars than the control (82.2% and 63.5% of correct answers, respectively; $p = 0.009$). For saturated fats, the Brazilian FoPNL resulted in 93.1% of correct answers against 48.2% for the control and 58.9% for the Mexican system ($p \leq 0.001$). The Mexican FoPNL system facilitated consumer decision-making on when to buy or not to buy a selected dairy product and in helping to quickly decide which dairy products to buy, among the selected sample in this study, compared to the control. Considering

the right answers of critical nutrients in excess or not, both models of FoPNL, delivered by a smartphone app, performed well.

KEYWORDS

food labeling, nutritional labeling, mobile applications, front-of-pack nutrition labeling, warning labels

Introduction

Nutritional labeling aims to convey correct, precise, accurate, and conspicuous information to consumers and, consequently, influence their dietary decisions (1). However, most people do not correctly understand the complex information on food labels, such as the nutritional table and ingredients list (2–4). This problem contributes to reduced consumer interest in seeking information on labels and a preference for more salient information, such as nutritional claims, compromising the correct understanding of the nutritional profile of products (5–7).

Front-of-Pack Nutrition Labeling (FoPNL) has emerged as an alternative for better communication of nutrient content to consumers. The World Health Organization (WHO) recommends this strategy to aid healthier food choices since nutritional information would be displayed more clearly and encourage product reformulation (8). In some cases, the FoPNL provides clearer data on excessive nutrient content, such as calories, sugars, fats, and sodium (9).

Latin America has been leading the way regarding the FoPNL, with several countries opting to implement mandatory warning labels, especially the black octagon (Chile, Uruguay, and Mexico). For the implementation of FoPNL, it is also necessary that a nutritional profile model be implemented concurrently, serving as a parameter for identifying excessive nutrients in the food. The Mexican FoPNL label is a black octagon with the words "excess in" and uses a nutritional profile model with parameters for calories, sugars, saturated fats, trans fat, and sodium (10), based on the Pan-American Health Organization (PAHO) nutrient profile model (11). This Mexican system also includes a black box notice for the presence of caffeine and sweeteners in the products and that consumption is not suitable for children. Brazil has been discussing the topic for some years, and in 2020 it published legislation that proposes the implementation of the black magnifying glass model, with the words "high in" and a nutrient profile model with parameters for added sugars, saturated fats, and sodium, from October of 2022 (Table 1) (12, 13).

There is still no consensus on the best FoPNL label format and nutrient profile model, especially in a real-world purchase situation (in supermarkets, for example). A narrative review emphasizes the need for more studies in this setting (14). However, some labeling studies have used different strategies, such as the use of printed material on supermarket shelves (15), or a mobile application that provides nutritional information on-screen in the form of front-of-pack nutrition labeling for the consumer (16, 17).

The main objective of this study was to evaluate and compare the decision of to buy or not to buy a product (main outcome), perceived healthiness of selected products, facilitation of a quick purchase decision, and correct identification of excess nutrients of the Brazilian and Mexican FoPNL systems, through the use of an application for smartphones in a real-world purchase situation. The main hypothesis of our study is that the presence of FoPNL will have a positive impact on the evaluated outcomes, improving the understanding of healthiness, then the judgment and purchase decision, when compared to control.

Materials and methods

Trial design

The study was a randomized controlled trial with three-arms [Mexican FoPNL system, Brazilian FoPNL system, and control (nutritional information table and ingredients list)] delivered by a smartphone app and was approved by the Ethics Committee for Research with Human Beings of the Federal University of Minas Gerais, under protocol number 3.059.967.

Participants

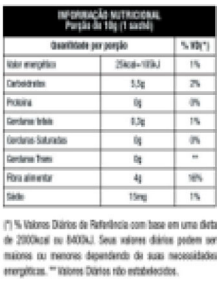
The inclusion criteria consisted of agreeing to participate in the study; being over 18 years old; and owning a Smartphone. The exclusion criteria were professionals in the field of food and nutrition. All participants consented by signing the Informed Consent Form.

Interventions

Development of the RotulApp smartphone application and operation for the pilot study

The application consists of a smartphone platform available for free download (RotulApp, available on PlayStore for

TABLE 1 Different front-of-pack nutrition labels and control and their respective parameters for categorizing excess added sugars, saturated fats, and sodium.

	Mexican FoPNL system	Brazilian FoPNL system	Control
	a	b	c  and Ingredients List
Parameters for sodium	≥ 1 mg per 1 kcal or ≥ 300 mg	Solid food ≥ 600 mg per 100 g Liquid food ≥ 300 mg per 100 mL	NA
Parameters for saturated fats	≥ 10% of the total energy value (kcal)	Solid food ≥ 6 g per 100 g Liquid food ≥ 3 g per 100 mL	NA
Parameters for added sugars	≥ 10% of the total energy value (kcal)[a]	Solid food ≥ 15 g per 100 g Liquid food ≥ 7.5g per 100 mL	NA

NA, Not applicable. [a]In the present study, we considered only added sugar instead of free sugar as Norma Oficial Mexicana regulates.

Android). Once installed, the participant completed their registration by answering a socioeconomic questionnaire on age, gender, education, income, profession, and marital status. Also, at the time of registration, the participant was randomized to one of the three arms of the study [Mexican FoPNL system [a] (black octagon, PAHO based nutritional profile model and "excess" descriptor), Brazilian FoPNL system [b] (magnifying glass, Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA) nutritional profile model and "high in" descriptor) and control [c] (nutritional information table and ingredients list, mandatory information displayed on foods in Brazil)] (Table 1).

RotulApp has a scanner system in which the participant when scanning the barcode of the product received one of the two front label models, according to randomization, or the control on his smartphone screen. The FoPNL models provided information on excessive levels of added sugars, saturated fats, and sodium, following previously determined parameters, as shown in Table 1.

By opening the application, the participant answered whether or not the presence at a grocery store and as soon as scanned and received a FoPNL model or the control, answered a brief questionnaire.

RotulApp database registration

The seven focus dairy food groups for the pilot study were: dairy drinks, milk curds (a fermented milk product made from warm milk and a bacterial yogurt starter), cream cheeses, yogurts, fermented kinds of milk, "petit Suisse" cheeses, and dairy desserts (n = 238 products). Brand-specific data for these products were collected in one supermarket in Belo Horizonte/MG in April of 2021. The collected products were positioned in a single aisle of the establishment and were chosen because national studies indicated that the labels of such products are the most consulted by consumers (18, 19).

The following product information was collected and incorporated into a product database: barcodes, the image of the front label of the products, and the image of the nutritional table and ingredients list. Data collection was performed using the Epicollect 5 software *via* smartphone, and the data were stored in the cloud. Subsequently, data were tabulated in Microsoft Excel version 2016 to classify each food according to the nutritional profile model of the allocated FoPNLs (Table 1). After that, results were incorporated into the RotulAPP application system, allowing the information in FoPNL format to be made available on the smartphone screen when scanning the products.

In Brazil, information on the content of sugars in foods is not mandatory on product labels, and only 49 of the 238 products

in the study had this declaration. Therefore, we estimated the content of total sugars, adapting the method described by Scapin et al. (20), and then determined the added sugar content using the method proposed by the Pan American Health Organization (PAHO) (11).

Data collection

The application was available on the PlayStore for Android smartphones. The advertisement of the study was carried out through the creation of RotulApp's social media (Facebook and Instagram), in addition to flyers with information about the application, which were distributed in the supermarket, in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Recruitment (from June to July 2021) was undertaken online and in-store at a local supermarket closer to the University, where consumers were approached at the time of purchase (in a specific aisle of the establishment, with the registered products) and were invited to participate at the study. Participants who downloaded the application on their own cell phone received, on first use, a short online tutorial informing how and what types of products to scan. Participants who participated in the in-store data collection received instructions through an information flyer and the help of trained assistants. Overall, they were asked to scan the barcode of at least one product from the seven selected dairy food groups and then answer the questionnaire.

Two different randomization procedures were used, one at the time of the participant's registration on the platform (using their own smartphones) and the other using the Microsoft Excel version 2016 program for the in-store data collection participants, who used a specific smartphone, provided by the researchers, to data collection.

Outcomes

The primary outcome of this study was the decision of whether to buy or not to buy a product and the secondary outcomes were the perceived healthiness of selected products, facilitation of a quick purchase decision, and the identification of excess nutrients. Likert scales and 5-point scales were used to establish a value for each response, always in ascending order: "*Does this nutritional labeling model helps me decide when to buy or not buy a product?*" (Outcome: the decision of to buy or not to buy a product) and "*Does this nutritional labeling model help me quickly decide which products to buy?*" (Outcome: facilitation of a quick purchase decision) (*Strongly disagree = 1; Partially disagree = 2; Neither agree nor disagree = 3; Partially agree = 4; Totally agree = 5*). For the outcome of perceived healthiness, we used the question *"Is this product considered healthy?" (Not healthy = 1; Unhealthy = 2; Healthy = 3; Very healthy = 4; Extremely healthy = 5)*.

TABLE 2 Differences between the three nutritional profile models (NPM) used in assessing understanding of the critical nutritional content of the products.

	Mexican NPM	Brazilian NPM	PAHO NPM
Parameters for sodium	≥ 1 mg per 1 kcal or ≥ 300 mg	Solid food ≥ 600 mg per 100 g Liquid food ≥ 300 mg per 100 mL	≥ 1 mg per 1 kcal
Parameters for saturated fats	≥ 10% of the total energy value (kcal)	Solid food ≥ 6 g per 100 g Liquid food ≥ 3 g per 100 mL	≥ 10% of the total energy value (kcal)
Parameters for added sugars	≥ 10% of the total energy value (kcal)*	Solid food ≥ 15 g per 100 g Liquid food ≥ 7.5 g per 100 mL	≥ 10% of the total energy value (kcal)*

*In the present study, we considered only added sugar instead of free sugar as Norma Oficial Mexicana regulates.

In assessing understanding of the critical nutritional content of the products—*"In your opinion, does the scanned product contain any excessive nutrient or any substance that could harm a healthy diet?,"* 1 point was allocated for each marked nutrient option that the consumer believes to be in excess in the product and 0 for the unmarked option. 1 point was also allocated for any nutrient in excess and 0 when the opposite, in two different situations: situation 1—primary approach: only applying PAHO's nutritional profile model for the three arms; situation 2—secondary approach: applying the nutritional profile model of ANVISA for the Brazilian FoPNL system, the nutritional profile model implemented in Mexico for the Mexican FoPNL system, and the nutritional profile model from PAHO for control (Table 2).

After that, a sum was made between the value of the response provided by the participant and the value categorized by the nutritional profile model, obtaining three possible values, 0 and 2, signaling the right answer (in the presence or absence of excessive nutrients) and 1 signaling the wrong answer. We also evaluated the ability of FoPNL models delivered by a smartphone app to support consumers to detect products with high content of critical nutrients. In all cases, only the assessments of added sugars, saturated fats, and sodium were analyzed. The same outcomes were also analyzed considering only products eligible for the Brazilian FoPNL system and presented as Supplementary Data.

Statistical methods

Differences between FoPNL models and control, delivered by a smartphone app, were statistically compared for all study outcomes. The results were statistically treated by analysis of variance (ANOVA) with *post-hoc* Tukey test (continuous variables) or Pearson's chi-square test or Fisher's exact test (categorical variables), considering $p \leq 0.05$ as significant. The normality of continuous data was verified using the Kolmogorov-Smirnov test. The statistical software IBM SPSS (Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp) was used.

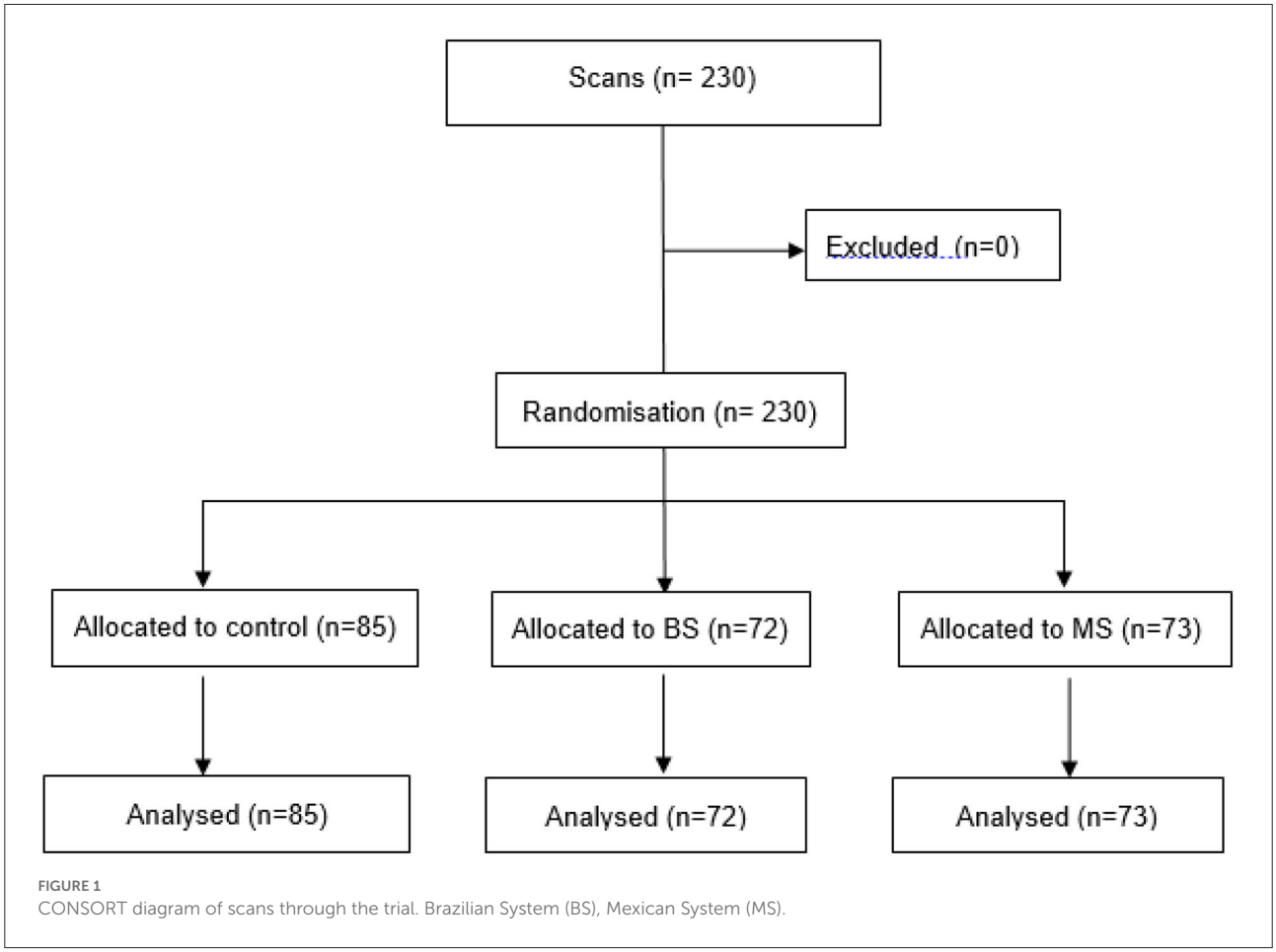


FIGURE 1
CONSORT diagram of scans through the trial. Brazilian System (BS), Mexican System (MS).

TABLE 3 Number of registered products for the pilot study ($n = 238$), number and percentage of scanned products ($n = 230$), grouped by category, and mean and SD of the evaluated nutrients (per 100 g or 100 ml).

Registered products by category (n)	Total number of scans (%)	Added sugars (g)	Saturated fats (g)	Sodium (mg)
		Mean (Standard deviation)		
Cream cheeses (3)	1 (0.5)	4.0 (NA)	2.6 (NA)	27.0 (NA)
Curds (3)	2 (0.9)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	73.1 (0.0)
Dairy drinks (31)	12 (5.2)	7.8 (0.7)	0.8 (0.3)	41.1 (12.2)
Dairy desserts (6)	12 (5.2)	15.3 (3.0)	2.9 (0.4)	98.3 (56.1)
"Petit Suisse" cheeses (11)	14 (6.1)	5.3 (1.0)	2.0 (0.3)	66.1 (5.7)
Fermented milks (31)	50 (21.7)	6.3 (1.6)	0.4 (0.6)	38.7 (14.9)
Yogurts (153)	139 (60.4)	3.8 (2.8)	1.4 (1.1)	49.0 (11.9)
TOTAL (238)	230 (100.0)			

NA, Not applicable.

Results

Information was recorded for 238 available dairy products, divided into seven categories, with the yogurt category predominating with 153 products (64% of all dairy products). There were 230 scans of registered products (Figure 1).

The most scanned category was yogurt (n = 139 scans, 60% total scans), being also the most scanned in the three different arms of the study. Dairy desserts had the highest average content of added sugars, saturated fats, and sodium per 100 g (15.3 ± 3.0 g, 2.9 ± 0.4 g, and 98.3 ± 56.1 mg, respectively) (Tables 3, 4).

Table 3 also indicates the percentage of dairy products categorized as having an excess of at least one critical nutrient in the Brazilian FoPNL system and Mexican FoPNL system (26.4% and 100%, respectively). As a result, for the Brazilian FoPNL system, 73.6% of the eligible products for scanning did

TABLE 4 Number and percentage of scans, grouped by category and study arm.

Category	Control ($n = 85$)	BS ($n = 72$)	MS ($n = 73$)	Total ($n = 230$)	*P*-value
	N (% of products within the study arm)				
Cream cheeses	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.4)	1	0.091
Curds	1 (1.2)	0 (0.0)	1 (1.4)	2	
Dairy drinks	3 (3.5)	4 (5.5)	5 (6.8)	12	
Dairy desserts	1 (1.2)	9 (12.5)	2 (2.7)	12	
"Petit Suisse" cheeses	4 (4.7)	7 (9.7)	3 (4.1)	14	
Fermented milks	21 (24.7)	12 (16.7)	17 (23.3)	50	
Yogurts	55 (64.7)	40 (55.6)	44 (60.3)	139	
n and % of eligible products for FoPNL	NA	19 (26.4)	73 (100.0)	NA	NA

NA, Not applicable; BS, Brazilian FoPNL System; MS, Mexican FoPNL System.
Pearson Chi-Square test.

TABLE 5 General characteristics and mean and SD of the age of participants in the RotulApp application, grouped by study arm.

General characteristics	Total ($n = 230$)	Control ($n = 85$)	BS ($n = 72$)	MS ($n = 73$)	P-value
Sex					
Male	87 (37.8%)	29 (34.1%)	24 (33.3%)	34 (46.6%)	0.175
Female	143 (62.2%)	56 (65.9%)	48 (66.7%)	39 (53.4%)	
Education					
First to eighth grade (complete and incomplete)	7 (3.0%)	1 (1.2%)[a]	2 (2.8%)[a]	4 (5.5%)[a]	0.003*
High school (complete and incomplete)	47 (20.4%)	14 (16.5%)[a]	13 (18.1%)[a]	20 (27.4%)[a]	
Graduation (complete and incomplete)	117 (50.9%)	50 (58.8%)[b]	45 (62.5%)[b]	22 (30.1%)[a]	
Postgraduate	59 (25.7%)	20 (23.5%)[ab]	12 (16.7%)[b]	27 (37.0%)[a]	
State					
Espírito Santo	1 (0.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.4%)	0.425
Minas Gerais	228 (99.1%)	84 (98.8%)	72 (100.0%)	72 (98.6%)	
São Paulo	1 (0.4%)	1 (1.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Responsible for shopping?					
Yes	176 (76.5%)	67 (78.8%)[a]	44 (61.1%)[b]	65 (89.0%)[a]	<0.001*
No	54 (23.5%)	18 (21.2%)[a]	28 (38.9%)[b]	8 (11.0%)[a]	
Consume any study product?					
Yes	219 (95.2%)	82 (96.5%)	70 (97.2%)	67 (91.8%)	0.244
No	11 (4.8%)	3 (3.5%)	2 (2.8%)	6 (8.2%)	
Numerical parameters	**Total ($n = 230$)**	**Control ($n = 85$)**	**BS ($n = 72$)**	**MS ($n = 73$)**	
Age [Average (Standard Deviation)]	35.3 (11.2)	35.7 (10.8)	33.2 (10.6)	36.8 (12.1)	0.199

BS, Brazilian FoPNL System; MS, Mexican FoPNL System.
*P < 0.05—two-sided; different letters mean P < 0.05.
Pearson Chi-Square test.

TABLE 6 Right and wrong answers about nutrient content, by study arm, considering different nutritional profile models.

In your opinion, does the scanned product contain any excessive nutrients or any substance that could harm a healthy diet?

	Control ($n = 85$)	BS ($n = 72$)	*P*-value	Control ($n = 85$)	MS ($n = 73$)	*P*-value	BS ($n = 72$)	MS ($n = 73$)	P-value
Situation 1) NP: OPAS for control, MS, and BS									
Sugars									
Right	54 (63.5%)	50 (69.4%)	0.435	54 (63.5%)	60 (82.2%)	0.009*	50 (69.4%)	60 (82.2%)	0.073
Wrong	31 (36.5%)	22 (30.6%)		31 (36.5%)	13 (17.8%)		22 (30.6%)	13 (17.8%)	
Saturated fats									
Right	41 (48.2%)	28 (38.9%)	0.240	41 (48.2%)	43 (58.9%)	0.180	28 (38.9%)	43 (58.9%)	0.016*
Wrong	44 (51.8%)	44 (61.1%)		44 (51.8%)	30 (41.1%)		44 (61.1%)	30 (41.1%)	
Sodium									
Right	60 (70.6%)	53 (73.6%)	0.674	60 (70.6%)	55 (75.3%)	0.503	53 (73.6%)	55 (75.3%)	0.811
Wrong	25 (29.4%)	19 (26.4%)		25 (29.4%)	18 (24.7%)		19 (26.4%)	18 (24.7%)	
Situation 2) NP: ANVISA for BS, Mexican for MS, and OPAS for control									
Sugars									
Right	54 (63.5%)	47 (65.3%)	0.820	54 (63.5%)	60 (82.2%)	0.009*	47 (65.3%)	60 (82.2%)	0.021*
Wrong	31 (36.5%)	25 (34.7%)		31 (36.5%)	13 (17.8%)		25 (34.7%)	13 (17.8%)	
Saturated fats									
Right	41 (48.2%)	67 (93.1%)	<0.001*	41 (48.2%)	43 (58.9%)	0.180	67 (93.1%)	43 (58.9%)	<0.001*
Wrong	44 (51.8%)	5 (6.9%)		44 (51.8%)	30 (41.1%)		5 (6.9%)	30 (41.1%)	
Sodium									
Right	60 (70.6%)	58 (80.6%)	0.150	60 (70.6%)	55 (75.3%)	0.503	58 (80.6%)	55 (75.3%)	0.449
Wrong	25 (29.4%)	14 (19.4%)		25 (29.4%)	18 (24.7%)		14 (19.4%)	18 (24.7%)	

*P < 0.05—two-sided. NP, Nutritional profile; BS, Brazilian FoPNL System; MS, Mexican FoPNL System.
Pearson Chi-Square test.

not display any warning information. The general characteristics of the participants in RotulApp (n = 230) during the data collection period are described in Table 5.

When analyzing right and wrong answers about nutrients, in relation to the identification of excessive added sugars, in situation 1 (PAHO's nutritional profile model for the three arms), the Mexican FoPNL system outperformed the control (82.2% of right answers against 63.5%). In situation 2 (specific nutritional profile model for each arm), the Mexican FoPNL system outperformed both the Brazilian FoPNL system and control (82.2% of right answers against 65.3 and 63.5%, respectively).

As for the identification of excessive saturated fats, in situation 1, the Mexican FoPNL system outperformed the Brazilian FoPNL system (58.9% of right answers against 38.9%). In situation 2, the Brazilian FoPNL system stood out with 93.1% of correct answers against 58.9% of correct answers in the Mexican FoPNL system group and 48.2% in the control group (Table 6).

Analyzing the ability of the FoPNL systems to make the consumers identify only the excess of critical nutrients, the Mexican FoPNL system performed better than control and the Brazilian FoPNL system, in situation 1, and the Brazilian and Mexican FoPNL systems performed better than control in situation 2 (Table 7).

There was a statistically significant difference ($p \leq 0.05$) between the Mexican FoPNL system and both the control and the Brazilian FoPNL system, for the outcomes "facilitation of a quick purchase decision" (3.59 ± 1.31 against 3.11 ± 1.42 ($p = 0.029$) and 3.07 ± 1.53 ($p = 0.030$), respectively) and "decision of to buy or not to buy a product" (3.74 ± 1.34 against 3.28 ± 1.45 ($p = 0.043$) and 3.10 ± 1.59 ($p = 0.009$), respectively) (Table 8). Considering only products that were scanned and eligible for the Brazilian FoPNL ($n = 19$), this system outperformed both the control and Mexican FoPNL systems for the outcome of "perceived healthiness" (2.26 ± 1.45 against 3.24 ± 1.29 and 3.18 ± 1.25, respectively) (Supplementary Data 2).

Discussion

In the present study, there was a statistically significant difference between the Mexican FoPNL system and both the control and the Brazilian FoPNL system, all delivered by a smartphone app, for the outcome "decision of to buy or not to buy a product" amongst dairy foods by the sample of this

TABLE 7 Right and wrong answers about excessive nutrients, by study arm, considering different nutritional profile models.

In your opinion, does the scanned product contain any excessive nutrients or any substance that could harm a healthy diet?

Situation 1) NP: OPAS for control, MS, and BS									
Sugars	Control ($n = 68$)	BS ($n = 59$)	*P*-value	Control ($n = 68$)	MS ($n = 56$)	*P*-value	BS ($n = 59$)	MS ($n = 56$)	*P*-value
Right	39 (57.4%)	37 (62.7%)	0.539	39 (57.4%)	44 (78.6%)	0.012*	37 (62.7%)	44 (78.6%)	0.062
Wrong	29 (42.6%)	22 (37.3%)		29 (42.6%)	12 (21.4%)		22 (37.3%)	12 (21.4%)	
Saturated fats	Control ($n = 45$)	BS ($n = 50$)	*P*-value	Control ($n = 45$)	MS ($n = 46$)	*P*-value	BS ($n = 50$)	MS ($n = 46$)	*P*-value
Right	6 (13.3%)	6 (12.0%)	0.845	6 (13.3%)	17 (37.0%)	0.010*	6 (12.0%)	17 (37.0%)	0.004*
Wrong	39 (86.7%)	44 (88.0%)		39 (86.7%)	29 (63.0%)		44 (88.0%)	29 (63.0%)	
Sodium	Control ($n = 14$)	BS ($n = 7$)	*P*-value	Control ($n = 14$)	MS ($n = 13$)	*P*-value	BS ($n = 7$)	MS ($n = 13$)	*P*-value
Right	7 (50.0%)	1 (14.3%)	0.112	7 (50.0%)	9 (69.2%)	0.310	1 (14.3%)	9 (69.2%)	0.019*
Wrong	7 (50.0%)	6 (85.7%)		7 (50.0%)	4 (30.8%)		6 (85.7%)	4 (30.8%)	
Situation 2) NP: ANVISA for BS, Mexican for MS, and OPAS for control									
Sugars	Control ($n = 68$)	BS ($n = 18$)	*P*-value	Control ($n = 68$)	MS ($n = 56$)	*P*-value	BS ($n = 18$)	MS ($n = 56$)	*P*-value
Right	39 (57.4%)	15 (83.3%)	0.043*	39 (57.4%)	44 (78.6%)	0.012*	15 (83.3%)	44 (78.6%)	0.662
Wrong	29 (42.6%)	3 (16.7%)		29 (42.6%)	12 (21.4%)		3 (16.7%)	12 (21.4%)	
Saturated fats	Control ($n = 45$)	BS ($n = 1$)	*P*-value	Control ($n = 45$)	MS ($n = 46$)	*P*-value	BS ($n = 1$)	MS ($n = 46$)	*P*-value
Right	6 (13.3%)	1 (100.0%)	0.152	6 (13.3%)	17 (37.0%)	0.010*	1 (100.0%)	17 (37.0%)	0.383
Wrong	39 (86.7%)	0 (0.0%)		39 (86.7%)	29 (63.0%)		0 (0.0%)	29 (63.0%)	
Sodium	Control ($n = 14$)	BS ($n = 0$)	*P*-value	Control ($n = 14$)	MS ($n = 13$)	*P*-value	BS ($n = 0$)	MS ($n = 13$)	*P*-value
Right	NA	NA	NA	7 (50.0%)	9 (69.2%)	0.310	NA	NA	NA
Wrong	NA	NA		7 (50.0%)	4 (30.8%)		NA	NA	

*P < 0.05—two-sided. NP, Nutritional profile; BS, Brazilian FoPNL System; MS, Mexican FoPNL System.
Pearson Chi-Square and Fisher's Exact Test.

TABLE 8 Mean, median, and SD of the scale values, according to the different models of the study, for perceived healthiness of selected products, facilitation of a quick purchase decision, and decision of to buy or not to buy a product, based on the results obtained with the RotulApp application.

	Control ($n = 85$)	**BS ($n = 2$)**	***P*-value**	**Control ($n = 85$)**	**MS ($n = 73$)**	***P*-value**	**BS ($n = 72$)**	**MS ($n = 73$)**	**P–value**
Is this product considered healthy?									
Mean ± standard deviation	3.24 ± 1.29	3.10 ± 1.47	0.531	3.24 ± 1.29	3.18 ± 1.25	0.778	3.10 ± 1.47	3.18 ± 1.25	0.721
Median (interquartile range)	4.00 (2.00–4.00)	3.50 (2.00–4.00)		4.00 (2.00–4.00)	4.00 (2.00–4.00)		3.50 (2.00–4.00)	4.00 (2.00–4.00)	
Does this nutritional labeling model help me quickly decide which products to buy?									
Mean ± standard deviation	3.11 ± 1.42	3.07 ± 1.53	0.878	3.11 ± 1.42[b]	3.59 ± 1.31[a]	0.029*	3.07 ± 1.53[b]	3.59 ± 1.31[a]	0.030*
Median (interquartile range)	3.00 (2.00–4.00)	3.00 (1.00–4.00)		3.00 (2.00–4.00)	4.00 (2.50–5.00)		3.00 (1.00–4.00)	4.00 (2.50–5.00)	
Does this nutritional labeling model help me decide when to buy or not buy a product?									
Mean ± standard deviation	3.28 ± 1.45	3.10 ± 1.59	0.447	3.28 ± 1.45[b]	3.74 ± 1.34[a]	0.043*	3.10 ± 1.59[b]	3.74 ± 1.34[a]	0.009*
Median (interquartile range)	4.00 (2.00–5.00)	3.00 (1.00–5.00)		4.00 (2.00–5.00)	4.00 (2.50–5.00)		3.00 (1.00–5.00)	4.00 (2.50–5.00)	

*P < 0.05—two-sided; different letters mean P < 0.05. B, Brazilian FoPNL System; MS, Mexican FoPNL System.
ANOVA (*post-hoc* Tukey test).

study. The Mexican FoPNL system presented a significantly higher value than the control and the Brazilian FoPNL system. The closer to 5, the greater the agreement of consumers that the model assisted in the decision of whether to buy a product or not, but the worse performance of the Brazilian FoPNL system may be explained by the fact that in 73.6% of the scans of this arm, no additional warning information was displayed to the consumer, due to the relatively permissive nutritional profile model for this system. The same difference was indicated between the Mexican FoPNL system and both the control and the Brazilian FoPNL system, for the outcome "facilitation of a quick purchase decision."

Although the present study did not show a statistically significant difference between the models for the outcome of "perceived healthiness," results from an Uruguayan online study indicated that FoPNL favored healthier food choices compared to the control (21). However, a recent systematic review indicated that, based on a limited number of studies in a real purchase situation, the influence of FoPNL on the purchase of healthier products was small (14).

As noted above, although the number of scans was proportional for each arm of the study, the percentage of products that received warning information in the Brazilian FoPNL system arm was only 26.4% ($n = 19$) (Supplementary Data). This is due to the nutritional profile model recommended for this FoPNL, which is a more permissive profile compared to those used in other Latin American countries (22, 23) and models proposed by the Brazilian regulatory agency and PAHO, it is, in fact, a model that categorizes fewer foods as containing excessive nutrients (11, 24).

Considering only products that displayed the Brazilian FoPNL, there was a statistically significant difference for the outcome "perceived healthiness," where the perception of healthiness was substantially reduced when compared to the control and the Mexican FoPNL. This result suggests that the Brazilian FoPNL reduces the perception of healthiness of dairy products, among the selected sample in this study, with critical nutrients in excess, as long as the model is present on the food label (Supplementary Data).

In the regulatory implementation of the Brazilian FoPNL system with the nutritional profile model proposed by ANVISA, the possible absence of the magnifying glass symbol (due to a more permissive nutritional profile model) will mean that the consumer will only have access to information already provided by the nutritional table and ingredients list of the product and will potentially believe that products without FoPNL are healthier than before the implementation of the regulation. A Chilean study, with the first-year evaluation of FoPNL implementation, indicated increased consumption of products without FoPNL, even in the same category of products that normally received a labeling warning (25).

Regarding the identification of excessive nutrients, considering the nutritional profile models proposed for each FoPNL delivered by a smartphone app (situation 2), there was a statistically significant difference between the right answers of excess or not added sugars [the Mexican FoPNL system stood out with the highest percentage of correct answers (82.2% against 63.5% of the control and 65.3% of the Brazilian FoPNL system)] and saturated fats (the Brazilian FoPNL system stood out with the highest percentage of correct answers (93.1% against 48.2% of the control and 58.9% of the Mexican FoPNL system)]. The differences were also observed when just the ability to identify the excess of critical nutrients was evaluated. It is noteworthy that for saturated fats, in the Brazilian FoPNL system arm, only one product out of the 72 scanned products showed an excess of this nutrient.

These findings show that the presence of FoPNL favors the better interpretation of the nutritional content of the product, a finding also seen in other studies (9, 14, 17). An online study carried out in 2021 with 2400 Brazilian participants also indicated that the use of different FoPNL models, including the magnifying glass and the octagon, both increased the understanding of the nutritional content of products, but this studies evaluated the effectiveness of the design only and not the concomitant application of nutritional profile models (26).

In the case of added sugars in situation 1, no statistically significant difference was found between the two models of FoPNL in identifying or not this nutrient was in excess (difference was only found when comparing the Mexican FoPNL system with the control group (82.2% of right answers against 63.5%). When considering only the identification of excessive nutrients in selected dairy products, both FoPNL systems performed better than the control, in situation 2. A similar finding to the study by Deliza et al. (27), which pointed out that different FoPNL models, such as warnings and the magnifying glass, seem to be more appropriate for this purpose, but also without significant difference between the models. In that study, the models were different in design, but not the nutritional profile (27).

In both situations (applying the nutritional profile models proposed for each FoPNL model and considering PAHO's nutritional profile model as a reference for all arms), consumers exposed only to the nutritional table, and ingredients list demonstrated less understanding of the sugar content of the products, demonstrated by the lowest number of correct answers. In general, FoPNL effectively informs and indicates high levels of critical nutrients and encourages healthier behaviors, especially considering that supermarket purchases are usually made in a rush and limited time (28–30). A meta-analysis of experimental studies found that FoPNL warnings lowered the sodium and sugar content of consumer purchases compared with no labels (9).

We can mention as strengths of this work the remote intervention through an application, which allows changes to

the study design without harming its progress and simulates the implementation of FoPNL delivered by a smartphone app in a real purchase situation. In Brazil, there are no previous studies that developed applications for smartphones within the scope of FoPNL and on the effect of this strategy in a real purchase situation, which makes this work novel. Fuchs et al. indicate that the development of a tailoring framework for the personalization of digital food labels represents a promising purchase-intervention even in the absence of FoPNL and the advantage of this label customization through mobile apps over standardized labels is the real-time presentation of individualized and customized labels based on different nutritional profiles (31).

In addition, discussions for the implementation of FoPNL must have a broad approach, with the active participation of all regulatory and public policy spheres, accompanied by education and dissemination measures, as well as surveillance and sanctions in case of non-compliance (32). In this study, we evaluated not only the FoPNL designs but also the closest to what the corresponding legislation describes for descriptors and nutritional profile models.

As limitations, we highlight that despite the performed randomization for the label's groups, the chi-square test indicated that for the characteristics "education" and "responsible for shopping," there was a significant difference between the study arms, with a predominance of participants with incomplete graduation in the Brazilian FoPNL system arm and with a postgraduate education in the Mexican FoPNL system arm, in addition to a smaller number of participants responsible for purchases also in the Brazilian FoPNL system arm. The use of two different randomization lists could be responsible for these imbalances. Also, the voluntary use of an application for FoPNL may have included participants motivated to find and use nutritional information. Although, we believe that the main motivation of the participants was related to the contribution to the research of the local university. We can not disregard the possibility of a social desirability bias with some of the questions used. Also, our study tests the use of the app in a specific aisle with predetermined products, the results may differ in other food groups.

The use of FoPNL through an application is also a weakness considering that this is not how shoppers usually encounter and use labels in-store. Testing understanding of FoPNL when used on a smartphone to scan food products, involves different cognitive processes than what is expected when using FoPNL under real-life conditions. The low number of participants could also be a limiting factor for general conclusions, as it was a convenience sample and this was a pilot study. However, considering the significance level of 5%, the study sample had a power of 83.2% to demonstrate the mean difference in the decision to buy or not to buy a product (our primary outcome) between the Mexican (3.74 ± 1.34) and the Brazilian (3.10 ± 1.59) FoPNL systems.

The obtained results reinforce the need to adopt a FoPNL model in food regulatory legislation since the current labeling makes it difficult for consumers to understand the information, and FoPNL is, therefore, an important modification strategy, given the benefits it provides to consumers (29, 33).

Conclusion

The Mexican FoPNL system delivered by a smartphone app supported consumer decision-making regarding whether to buy or not to buy a product amongst dairy foods and in helping to quickly decide which dairy products to buy, compared to the control and among the selected sample in this study. With regards to correctly identifying critical nutrients in excess or not, both models of FoPNL performed well, with the Mexican FoPNL system delivered by a smartphone app standing out for added sugars and saturated fats (only using PAHO's nutritional profile model for the three arms) and the Brazilian FoPNL system delivered by a smartphone app standing out for saturated fats (considering the nutritional profile models proposed for each FoPNL), also among the selected dairy samples in this study.

Data availability statement

The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Ethics statement

The studies involving human participants were reviewed and approved by Universidade Federal de Minas Gerais Ethics Committee (01919218.1.0000.5149). The patients/participants provided their written informed consent to participate in this study.

Author contributions

AS: data collection, project management, methodology, writing—preparation of the original manuscript, writing—proofreading and editing, and statistical analysis. LA: supervision, methodology, writing—proofreading and editing, and statistical analysis. CN: methodology—feedback on study design and writing—proofreading and editing. All authors contributed to the article and approved the submitted version.

Funding

This study was supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES),

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq and Ministério da Saúde-MS (308771/2020-6), Fundação de Amparo á Pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG (APQ-00341-21), and Pro-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

Acknowledgments

We thank Luiza Andrade Tomaz, Luiza Vargas Mascarenhas Braga, Ana Paula da Costa Soares, Sarah Morais Senna Prates, and Crislei Gonçalves Pereira for data collection.

Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's note

All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Supplementary material

The Supplementary Material for this article can be found online at: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.898021/full#supplementary-material

References

1. Brasil. Lei n° 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. *Diário Of da União*. (1990) 1–21.

2. Roberto CA, Khandpur N. Improving the design of nutrition labels to promote healthier food choices and reasonable portion sizes. *Int J Obes*. (2014) 38:S25–33. doi: 10.1038/ijo.2014.86

3. Mandle J, Tugendhaft A, Michalow J, Hofman K. Nutrition labelling: a review of research on consumer and industry response in the global South. *Glob Health Action*. (2015) 8:25912. doi: 10.3402/gha.v8.25912

4. Machín L, Giménez A, Curutchet MR, Martínez J, Ares G. Motives Underlying food choice for children and perception of nutritional information among low-income mothers in a Latin American Country. *J Nutr Educ Behav*. (2016) 48:478–85.e1. doi: 10.1016/j.jneb.2016.04.396

5. Rodrigues VM, Rayner M, Fernandes AC, De Oliveira RC, Da Costa Proença RP, Fiates GMR. Comparison of the nutritional content of products, with and without nutrient claims, targeted at children in Brazil. *Br J Nutr*. (2016) 115:2047–56. doi: 10.1017/S0007114516001021

6. Verrill L, Wood D, Cates S, Lando A, Zhang Y. Vitamin-Fortified snack food may lead consumers to make poor dietary decisions. *J Acad Nutr Diet*. (2017) 117:376–85. doi: 10.1016/j.jand.2016.10.008

7. Brasil. Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. *Agencia Nac Vigilância Sanitária*. (2018) p. 1–249.

8. World Health Organization. *Policy Brief: Producing and Promoting More Food Products Consistent With a Healthy Diet*. *WHO* (2014).

9. Croker H, Packer J, Russell SJ, Stansfield C, Viner RM. Front of pack nutritional labelling schemes: a systematic review and meta-analysis of recent evidence relating to objectively measured consumption and purchasing. *J Hum Nutr Diet*. (2020) 33:518–37. doi: 10.1111/jhn.12758

10. Secretaria de Economia. *Norma Oficial Mexicana—051-SCFI/SSA1-2010*. *Diário Of*. (2020). Available online at: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C/seeco11_C.htm (accessed June 29, 2022).

11. Organização Pan-Americana Da. Saúde. *Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana de Saúde*. Washington, DC: Organização Pan-Americana Da (2016).

12. Brasil. RDC n° 429, de 8 de outubro de 2020. *Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados*. *Diário Of da União*. (2020) 1–28.

13. Brasil. Instrução Normativa n° 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. *Diário Of da União*. (2020). p. 1–28.

14. Temple NJ. Front-of-package food labels: a narrative review. *Appetite*. (2020) 144:104485. doi: 10.1016/j.appet.2019.104485

15. Hobin E, Bollinger B, Sacco J, Liebman E, Vanderlee L, Zuo F, et al. Consumers' response to an on-shelf nutrition labelling system in supermarkets: evidence to inform policy and practice. *Milbank Q*. (2017) 95:494–534. doi: 10.1111/1468-0009.12277

16. Mhurchu CN, Volkova E, Jiang Y, Eyles H, Michie J, Neal B, et al. Effects of interpretive nutrition labels on consumer food purchases: the starlight randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. (2017) 105:695–704. doi: 10.3945/ajcn.116.144956

17. Mhurchu CN, Eyles H, Jiang Y, Blakely T. Do nutrition labels influence healthier food choices? analysis of label viewing behaviour and subsequent food purchases in a labelling intervention trial. *Appetite*. (2018) 121:360–5. doi: 10.1016/j.appet.2017.11.105

18. Alves Monteiro R, Giuberti Coutinho J, Recine E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por fraqüentadores de supermercados em Brasília, Brasil. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal*. (2005) 18:172–7. doi: 10.1590/S1020-49892005000800004

19. Cavada G da S, Paiva FF, Helbig E, Borges LR. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? Brazilian. *J Food Technol*. (2012) 5:84–8. doi: 10.1590/S1981-67232012005000043

20. Scapin T, Louie JCY, Pettigrew S, Neal B, Rodrigues VM, Fernandes AC, et al. 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 Res Int*. (2021) 144:110329. doi: 10.1016/j.foodres.2021.110329

21. 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. doi: 10.1016/j.appet.2017.10.037

22. Ministerio de Salud de Uruguay. Decreto N° 272/018 de 29 de agosto de 2018. *Modificacion del Reglamento Bromatologico Nacional, Relativo al Rotulado de Alimentos*. Minist Salud (2018).

23. Ministério de Salud. Decreto número 13, de 2015. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Ministério de Salud. (2015)

24. Silva AR, Braga L, Anastácio L. A comparison of four different nutritional profile models in their scoring of critical nutrient levels in food products targeted at Brazilian children. *Nutr Bull*. (2021) 46:1–11. doi: 10.1111/nbu.12490

25. Taillie LS, Bercholz M, Popkin B, Reyes M, Colchero MA, Corvalán C. Changes in food purchases after the Chilean policies on food labelling, marketing,

and sales in schools: a before and after study. *Lancet Planet Heal.* (2021) 5:e526–33. doi: 10.1016/S2542-5196(21)00172-8

26. Bandeira LM, Pedroso J, Toral N, Gubert MB. Desempenho e percepção sobre modelos de rotulagem nutricional frontal no Brasil. *Rev Saude Publica.* (2021) 55:19. doi: 10.11606/s1518-8787.2021055002395

27. Deliza R, de Alcantara M, Pereira R, Ares G. How do different warning signs compare with the guideline daily amount and traffic-light system? *Food Qual Prefer.* (2020) 80:103821. doi: 10.1016/j.foodqual.2019.103821

28. 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) 10:10111624. doi: 10.3390/nu10111624

29. Khandpur N, Mais LA, de Morais Sato P, Martins APB, Spinillo CG, Rojas CFU, et al. Choosing a front-of-package warning label for Brazil: a randomized, controlled comparison of three different label designs. *Food Res Int.* (2019) 121:854–61. doi: 10.1016/j.foodres.2019.01.008

30. Sato P de M, Mais LA, Khandpur N, Ulian MD, Bortoletto Martins AP, Garcia MT, et al. Consumers' opinions on warning labels on food packages: a qualitative study in Brazil. *PLoS ONE.* (2019) 14:1–17. doi: 10.1371/journal.pone.0218813

31. Fuchs K, Barattin T, Haldimann M, Ilic A. Towards tailoring digital food labels: Insights of a smart-RCT on user-specific interpretation of food composition data. In: *MADiMa 2019 - Proc 5th Int Work Multimed Assist Diet Manag co-located with MM 2019.* (2019). p. 67–75.

32. Díaz AA, Veliz PM, Rivas-Mariño G, Mafla CV, Altamirano LMM, Jones CV. Etiquetado de alimentos en Ecuador: Implementación, resultados y acciones pendientes. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal.* (2017) 41:1–8. doi: 10.26633/RPSP.2017.54

33. Jacintho CL de AB, Jardim PCBV, Sousa ALL, Jardim TSV, Souza WKSB. Brazilian food labeling: a new proposal and its impact on consumer understanding. *Food Sci Technol.* (2020) 40:222–9. doi: 10.1590/fst.39518

ANEXO B – “From the most to the least flexible nutritional profile: Classification of foods marketed in Brazil according to the Brazilian and Mexican models”

frontiers | Frontiers in Nutrition

TYPE Brief Research Report
PUBLISHED 20 September 2022
DOI 10.3389/fnut.2022.919582

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Simon Barquera,
National Institute of Public Health, Mexico

REVIEWED BY
Melissa Jensen,
University of Connecticut, United States
Lizbeth Tolentino-Mayo,
National Institute of Public Health, Mexico

*CORRESPONDENCE
Lucilene Rezende Anastácio
lucilene.rezende@gmail.com

†These authors have contributed equally to this work

SPECIALTY SECTION
This article was submitted to Nutrition and Food Science Technology, a section of the journal Frontiers in Nutrition

RECEIVED 13 April 2022
ACCEPTED 10 August 2022
PUBLISHED 20 September 2022

CITATION
Tomaz LA, Pereira CG, Braga LVM, Prates SMS, Silva ARCS, Soares APdC, Faria NCd and Anastácio LR (2022) From the most to the least flexible nutritional profile: Classification of foods marketed in Brazil according to the Brazilian and Mexican models. *Front. Nutr.* 9:919582. doi: 10.3389/fnut.2022.919582

COPYRIGHT
© 2022 Tomaz, Pereira, Braga, Prates, Silva, Soares, Faria and Anastácio. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

From the most to the least flexible nutritional profile: Classification of foods marketed in Brazil according to the Brazilian and Mexican models

Luiza Andrade Tomaz†, Crislei Gonçalves Pereira†, Luiza Vargas Mascarenhas Braga†, Sarah Morais Senna Prates†, Alessandro Rangel Carolino Sales Silva, Ana Paula da Costa Soares, Natália Cristina de Faria and Lucilene Rezende Anastácio*

Food Science Graduation Program, Faculty of Pharmacy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Nutrient profiling is the science of classifying or ranking foods according to their nutritional composition, for reasons related to disease prevention and health promotion. To be effective, policies such as front-of-pack nutrition labeling (FoPNL) must have an adequate nutritional profile model, since it will determine which products will be eligible to receive a FoPNL. This study aimed to determine the percentage of packaged food and drink products available in Brazil that would be subject to FoPNL under two different legislations: Brazilian and Mexican. This is a cross-sectional study in which we collected information on food products (photos of the ingredients list, the front label, the barcode, and the nutrition facts table) from one of the largest stores of a supermarket chain in the city of Belo Horizonte-MG, Brazil, from March to May 2021 (~6 months after the publication of the Brazilian legislation about FoPNL and a year and a half before the legislation came into force). The products were classified in relation to the BNPM (added sugars, saturated fats, and sodium) and the MNPM (energy, free sugars, saturated fats, trans fats, sodium, non-sugar sweeteners, and caffeine). A total of 3384 products were collected and, after applying the exclusion criteria, 3,335 products were evaluated. Of these, 2,901 would be eligible to receive FoPNL in Brazil and 2,914 would be eligible to receive FoPNL in Mexico. According to the BNPM, 56.7% (95% CI 54.9; 58.5%) of the products were "high in" critical nutrients, 27.1% (95% CI 25.5; 28.7%) of the products in added sugars, 26.7% (95% CI 25.2; 28.4%) of the products in saturated fats, and 21.4% (95% CI 19.9; 22.9%) of the products in sodium. As for the MNPM, 96.8% (95% CI 96.1; 97.4%) of them were "high in" up to five critical nutrients and up to two warning rectangles (caffeine and non-sugar sweeteners), 45.8% (95% CI 44.0; 47.6%) of them in free sugars, 43.7% (95% CI 41.9; 45.5%) of them in saturated fats, and 47.9% (95% CI 46.1; 49.7%) of them in sodium. We concluded that the eligibility to receive FoPNL by

BNPM and MNPM was relatively similar between products; however, almost all products would have at least one FoPNL and/or warning rectangles according to Mexican legislation, and nearly half of them would have at least one FoPNL, considering BNPM. The MNPM is much more restrictive than the BNPM. The Nutrient Profile Model (NPM) that regulates FoPNL, and other health policies, must be carefully defined to ensure that foods are properly classified according to their healthiness.

KEYWORDS

food labeling, nutrient profile, front-of-pack nutrition, labeling policies, food legislation, sweetners

Introduction

Food labeling is considered an important tool for promoting healthy eating habits, allowing consumers to have access to information on the nutritional composition of foods and thus conscious choices (1, 2). However, such information is difficult to understand and limits the potential of labeling as an effective method of communication of the nutritional content of foods (1, 3).

Due to these difficulties and as a strategy to promote healthier diets, following recommendations by the World Health Organization (WHO) (4, 5), several countries have already adopted front-of-pack nutrition labeling (FoPNL) on food packages (6–9). This type of labeling consists of simple and quick information about the nutritional quality of foods and is displayed on the main panel of labels to complement the nutritional information detailed on the back of packages and facilitate consumers' understanding of the composition of the products (5, 10). Evidence suggests that FoPNL facilitates the interpretation of information by consumers and favors healthier choices and purchases, in addition to contributing to the reformulation of food by the industry (11–19).

Focused on the main objective of better informing consumers about the composition of foods, different models of FoPNL have been implemented all over the world (2), and warning labels such as the octagon have been recently implemented in some countries in Latin America (6–9). In Brazil, the chosen model for the implementation of FoPNL was the black magnifying glass model, which will inform, from October 2022, the high content of added sugars, saturated fats, and sodium (20, 21). Mexico has adopted, since 2020, the FoPNL model in the shape of a black octagon, warning about the excess of calories; free sugars; saturated fats; trans fats and sodium and the presence of caffeine and non-sugar sweeteners [with the warning rectangle "*contiene cafeína* (caffeine) *evitar en niños*" and "*contiene edulcorantes* (non-sugar sweeteners)—*no recomendable en niños*"] (6).

For the implementation of FoPNL, in addition to the label type and design, a Nutrient Profile Model (NPM) must also be defined (10). According to the WHO (4), nutrient profiling is the science of classifying or ranking foods according to their nutritional composition, for reasons related to disease prevention and health promotion. Such profiles use algorithms or cutoff points to convert the levels of nutrients and other food components into ratings or scores (22). The NPM also establishes eligibility criteria determining which foods will be able to be classified and will receive FoPNL and which nutrients will be considered, with their cutoff limits and the definition of food categories (23, 24). A careful definition of the NPM is essential to ensure that FoPNL helps consumers to differentiate less healthy foods from healthy foods and, consequently, to promote an improvement in the quality of diets (4, 25).

Currently, different NPMs are used around the world for different policy applications (4, 24, 25). The Pan American Health Organization (PAHO)'s NPM (26) was developed by experts in the field of nutrition, and it identifies processed and ultra-processed foods with excessive amounts of free sugars, sodium, total fats, saturated fats, and trans-fatty acids and informs about the presence of non-sugar sweeteners (26, 27). Ultra-processed foods are exclusive formulations of ingredients, resulting from a series of industrial processes (28). The PAHO's NPM was adapted in Mexico as the basis for defining the NPM of the current FoPNL regulation (Table 1) (6).

In Brazil, the NPM considered for the application of FoPNL (for added sugars, saturated fats, and sodium) was developed by the National Health Surveillance Agency (ANVISA) (Table 1). Before the publication of the new legislation on food nutrition labeling (20, 21), it was presented in a public consultation (20, 21, 29) that the NPM would be implemented in a staggered way to provide time for the food industry to adapt to these new labeling rules. However, in the new Brazilian legislation (20, 21), only the most flexible profile was considered. An estimate of the eligible products "high in" critical nutrients in Brazil was previously carried out, but either with stricter criteria and not officially implemented (27) or with a limited number of products

TABLE 1 Eligibility criteria and parameters of Brazilian and Mexican nutrient profile models.

	Brazilian nutrient Profile model (BNPM) (IN 75, 2020)		Mexican nutrient Profile model (MNPM) (NOM-051, 2020)	
FoPNL				
FoPNL eligible products	Pre-packaged foods whose amounts of added sugars, saturated fats, or sodium are equal to or greater than the defined limits		Pre-packaged products with added free sugars, fats, or sodium and with the energy value, amount of free sugars, saturated fat, trans fat, and sodium equal to or greater than the defined limits	
FoPNL exempt products	✓ Fruits, vegetables, leguminous, tubers, cereals, nuts, chestnuts, seeds and mushrooms* ✓ Flours* ✓ Packaged, chilled, or frozen meat and fish* ✓ Eggs* ✓ Fermented milk* ✓ Cheeses* ✓ Milk of all species of mammalian animals ✓ Powdered milk ✓ Olive oil and other vegetable oils, cold-pressed or refined ✓ Salt for human consumption ✓ Infant formulas ✓ Enteral nutrition formulas ✓ Weight control foods ✓ Food supplements ✓ Alcoholic beverages ✓ Products intended exclusively for industrial processing or food service ✓ Food additives and technology adjuvants		✓ Infant formulas and follow-on formula ✓ Non-alcoholic foods and beverages for infants and young children with nutritional specifications for fats, sugars, and sodium ✓ Vegetable oils, vegetable or animal fats, sugar, honey, iodized salt, and fluoridated iodized salt, as well as cereal flours	
	Solids/100 g	**Liquids/100 mL**	**Solids/100 g**	**Liquids/100 mL**
Sugars	≥15 g Added sugar	≥7.5g Added sugar[a]	≥10% of total energy from free sugars[b]	
Saturated fats	≥6 g	≥3 g	≥10% of total energy from saturated fats	
Sodium	≥600 mg	≥300 mg	≥1 mg of sodium per kcal or ≥300 mg **Calorie-free drinks:** ≥45 mg of sodium	
Energy	NA	NA	≥275 total kcal	≥70 total kcal or ≥8 kcal from free sugars
Trans fats	NA	NA	≥1% of total energy from trans fats	
Non-sugar sweeteners	NA	NA	Presence	
Caffeine	NA	NA	Presence	

*As long as no ingredients that increase the added sugars value or significant nutritional value of saturated fats or sodium are added to the product, according to the established limits.
NA, not applicable (nutrient/ingredient not considered).
[a]Added sugar considering Brazilian Legislation are all monosaccharides and disaccharides added during food processing, including fractions of monosaccharides and disaccharides from the addition of the ingredients such as cane sugar, beet sugar, sugars from other sources, honey, molasses, "rapadura," cane juice, extract malt, sucrose, glucose, fructose, lactose, dextrose, inverted sugar, syrups, maltodextrins, and other hydrolyzed carbohydrates and ingredients with the addition of any of the foregoing ingredients, with the exception of polyols, added sugars consumed by fermentation or non-enzymatic browning and sugars naturally present in milk and dairy products and sugars naturally present in vegetables, including fruits (whole, in pieces, in powder, dehydrated, in pulps, in purees, in whole juices, in reconstituted juices, and in concentrated juices) (21). In the present study, we could not consider maltodextrins as added sugar in the estimation of added sugars.
[b]Free sugars, considering Mexican Legislation, are available monosaccharides and disaccharides added (or added sugars) to foods and non-alcoholic beverages by the manufacturer, in addition to sugars that are naturally present in honey, syrups, and fruit or vegetable juices (6).

(10). Thus, it is unknown, so far, what percentage of food and drink products in a Brazilian market would be eligible to receive FoPNL at the time that precedes the implementation of FoPNL in Brazil. Moreover, the Brazilian Nutrient Profile Model (BNPM) is more flexible than the current NPM adopted in countries that had already implemented FoPNL, such as Chile (30), Peru (9), and Uruguay (7). As the NPM is the first step to other public health policies, such as FoPNL, a more recent evaluation (6 months after the publication of the new Brazilian Legislation) in a large dataset of products available in the Brazilian food supply would be interesting to evaluate the performance of BNPM and compare it to a more restrictive model, like the MNPM.

Considering that the established criteria in the NPM are fundamental for the success and credibility of FoPNL, and other health policies that are dependent on NPM, this study aimed to evaluate and compare (for the common critical nutrient between the profiles) eligible food and drink products that would receive FoPNL according to the parameters of the BNPM and the MNPM.

Materials and methods

Study design

This was a cross-sectional study, in which packaged foods and drinks sold in Brazil were evaluated using the nutrition facts table, list of ingredients, and nutritional claims and classified according to the criteria of the BNPM and the MNPM. The comparison between the two NPMs was performed based on the respective eligibility and exclusion criteria for applying the FoPNL and the nutrients/substances, as well as their respective cutoff points according to the legislation of both countries (6, 20, 21).

Data collection

Labeling information was collected at a supermarket in the city of Belo Horizonte-MG, between March and May 2021, by previously trained collectors, in one of the 10 largest chains in Brazil in 2020, and with prior authorization. The choice of the supermarket was based on the ranking published by the Brazilian Association of Supermarkets (ABRAS—Associação Brasileira de Supermercados). Data were collected from all foods and drinks that had a nutrition facts table according to the current Brazilian Regulation (RDC 360/2003) (31) and were available for sale during the collection period. If a product was available in multiple sizes or flavors, all flavors and all sizes would be collected. The products were categorized according to Normative Instruction n°75/2020 (20), a Brazilian regulation that divides foods into eight food groups: Group I–Bakery products, cereals, leguminous, roots, tubers, and their derivatives; Group II–Vegetables, greens, and pickled vegetables; Group III–Fruits, juices, nectars, and fruit refreshments; Group IV–Milk and dairy products; Group V–Meat and eggs; Group VI–Oils, fats, and oilseeds; Group VII–Sugars and products with energy from carbohydrates and fats; and Group VIII–Sauces, ready-to-eat seasonings, broths, soups, ready-to-eat dishes, and alcoholic beverages. The categories that make up the food groups are described in Supplementary Table 1.

Epicollect5 software (https://five.epicollect.net/), a free mobile and web application that generates questionnaires and freely hosts project websites for data collection, was used. The following information was collected from the packaging of the products: commercial name, sales denomination, flavor, net content, brand, barcode, nutritional information (energy and nutrients of concern), and ingredients list (added caffeine and non-sugar sweeteners). Concerning sugar content, this information was collected when it was available since the declaration of sugars is voluntary according to the Brazilian Legislation in force during data collection (31). For products without sugar content information but with sugars and/or foods that contain sugars in their ingredients list, an estimate of the content of free and added sugars was performed using an adapted method described by Scapin et al. (32) and the Pan American Health Organization (PAHO) (26).

To verify which products would receive the information "contains caffeine," according to MNPM, the terms "coffee" and "cola" were searched in the sales denomination of the products, and among the selected products, the presence of added caffeine was searched in the list of ingredients. According to current Brazilian legislation, RDC 259/2002 (33), if caffeine is an ingredient in the product, it must be included in its ingredient list. For the evaluation of the presence of non-sugar sweeteners, Resolution RDC 18/2008 (34), a regulation of non-sugar sweeteners in Brazil, was consulted. Based on this document, a search was made for the following terms in the ingredients list: sorbitol, sorbitol syrup, D-sorbite, mannitol, acesulfame potassium, aspartame, cyclamic acid and its calcium, potassium and sodium salts, isomalt, isomaltitol, saccharin and its calcium, potassium, and sodium salts, sucralose, thaumatin, steviol glycosides, neotame, maltitol, maltitol syrup, lactitol, xylitol, erythritol, and advantame. Variations in listed names were considered, such as "stevia."

Application of eligibility and NPM thresholds

The BNPM and the MNPM were applied to eligible food and drink products according to described criteria in Table 1. Foods and drinks are eligible for the application of the NPM according

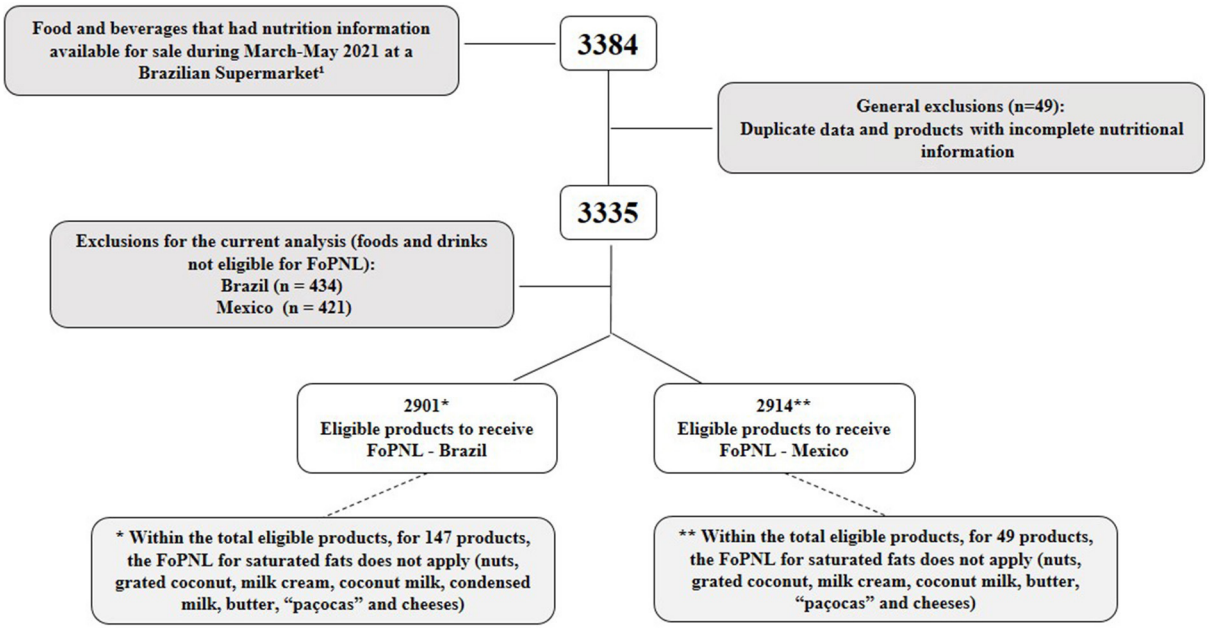


FIGURE 1
Number of initial and final products that were collected and used in the present study. [1]Information table is not currently required for alcoholic beverages, food additives, and technology adjuvants the spices; natural mineral waters ans other waters for human consumption; to vinegars; to salt (sodium chloride); coffee, yebra mate, tea, and other herbs without the addition of other ingredients; food prepared and packed in restaurants and establishments commercial, ready for consumption; Fractionated products at retail points of sale, marketed as pre-measured; fresh, chilled, and frozen fruits, vegetables, and meats; food with packaging whose visible surface for labeling is $\leq$100cm^2.

to BNPM if they are added by ingredients that add significant nutritional value to the product, referring to sugars, saturated fat, and sodium above certain values (21). For the MNPM, for foods with added sugar, fat, or sodium and foods with energy, free sugars, saturated fat, trans fat, and sodium, as well as for foods containing non-sugar sweeteners and added caffeine, the above reference values are the target of FoPNL (6). The criteria adopted for the nutrient cut-off point were according to stage three of MNPM.

It is important to note that the MNPM also considers free sugars present in foods, considering sugars that are naturally present in honey, syrups, and fruit or vegetable juices, besides added sugars (6). The BNPM considers only added sugars. According to the BNPM, all monosaccharides and disaccharides are added during food processing including fractions of monosaccharides and disaccharides from the addition of the ingredients such as cane sugar, beet sugar, sugars from other sources, honey, molasses, "rapadura," cane juice, extract malt, sucrose, glucose, fructose, lactose, dextrose, inverted sugar, syrups, maltodextrins, and other hydrolyzed carbohydrates and ingredients with the addition of any of the foregoing ingredients, with the exception of polyols, added sugars consumed by fermentation or non-enzymatic browning and sugars naturally present in milk and dairy products, and sugars naturally present in vegetables, including fruits (whole, in pieces, in powder, dehydrated, in pulps, in purees, in whole juices, in reconstituted juices, and in concentrated juices) (21). Although they are polysaccharides, maltodextrins were considered in the definition of added sugar of BNPM. In the present study, added sugar was estimated without considering the maltodextrins of BNPM. We assumed that the added sugar was equal to free sugar most of the time, except in the case of fruit juice addition (considered in the case of beverages).

According to MNPM, for products intended to be reconstituted or that require preparation before consumption, the declaration must be made following the directions for use indicated on the label. Therefore, chocolate powder, puddings, flans, ice cream powder, and cake mixes were calculated following its instructions (6). On the cotrary, BNPM, when referring to FoPNL, does not consider the nutritional value of the added ingredients to apply the NPM (20, 21).

After applying the eligibility criteria, the foods whose nutritional labeling was not applicable were removed, and a total of 2,901 eligible products for FoPNL according to BNPM and 2,914 eligible products for FoPNL according to MNPM were obtained. It is worth mentioning that, within the total number of products eligible for FoPNL, in which saturated fat is intrinsic to its composition, the parameters for FoPNL of this nutrient were not applied for 147 foods for BNPM and 49 for MNPM (Figure 1).

Statistical analysis

Data were compiled in an Excel spreadsheet (Microsoft Office). SPSS software (Statistical Package for Social Sciences) version 20.0 was used in the analyses. Numerical variables were presented as mean and standard deviation and also as median and interquartile range, given the non-normal distribution of the data (Kolmogorov–Smirnov test). The results of the eligibility and presence of FoPNL in the different food groups according to BNPM and MNPM were expressed in proportions and the 95% confidence interval was estimated using the binomial distribution as a reference. To compare the food and drink products "high in" values of sugars, saturated fats, and sodium, according to the BNPM and the MNPM, we used the McNemar test. To compare the values of sugars, saturated fat, and sodium among "high in" food and drink products according to the BNPM and the MNPM, we used the Mann–Whitney test. The adopted significance level was 5%.

Results

The largest number of evaluated products belonged to Groups VII ($n = 1269$) and I ($n = 679$). It is noteworthy that 87.4% (95% CI 86.2; 88.5%) of the total products would be eligible for FoPNL considering MNPM and 87.0% (95% CI 85.8; 88.1%) considering BNPM. In Groups III and VII, the number of eligible products is close to the total (99.4%; 95% CI 97.3; 100% and 98.0%; 95% CI 97.2; 98.7%, respectively), and in Groups I and VI, the number of eligible products is the lowest observed (BNPM: 65.4% 95% CI 61.8; 68.9% and 65.1% 95% CI 58.7; 71.3%, respectively, and MNPM: 65.5% 95% CI 61.9; 69.0% and 66.1% 95% CI 59.6; 72.1%, respectively) (Table 2). The results considering the sub-groups of each group are described in Supplementary Table 1.

Of the 2,901 evaluated products according to the BNPM, 1255 (43.3%) products were not "high in" any critical nutrient, 1110 (38.3%) were "high in" one critical nutrient, 535 (18.4%) were "high in" two critical nutrients, and only 1 (0.03%) product was "high in" three critical nutrients. The product "high in" three critical nutrients comes from the category of sweet cookies, with or without filling (360 kcal/100 g; 43.3 g of added sugars/100 g; 7.2 g of saturated fat/100 g; 958.3 mg of sodium/100 g). The most prevalent critical nutrient that exceeded the threshold of the BNPM was saturated fat, present in 776 products (26.7% 95% CI 25.2; 28.4%), followed by added sugar, present in 786 products (27.1%; 95% CI 25.5; 28.7%), and sodium, present in 621 products (21.4% 95% CI 19.9; 22.9%) (Table 2). As for the MNPM, of the 2,914 evaluated products, 93 (3.2%) would receive no FoPNL, 441 (15.1%) would receive one FoPNL, 1,065 (36.5%) would receive two FoPNL, 1,090 (37.4%) products would receive three FoPNL, 216 (7.4%) products would receive four FoPNL, 9 (0.3%) products would receive five FoPNL, and no product would receive six or seven FoPNL. For both models, some food categories would have 100% of the products "high in" at least one critical nutrient (Supplementary Table 1).

The percentages of products high in sugars, saturated fats, and sodium were high in the MNPM compared to the BNPM (Sugars: 45.8%; 95% CI 44.0; 47.6 vs. 27.1%; 95% CI 25.5; 28.7% | Saturated fats: 43.7%; 95% CI 41.9; 45.5 vs. 26.7%; 95% CI 25.2; 28.4% | Sodium: 47.9%; 95% CI 46.1; 49.7 vs. 21.4%; 95% CI 19.9; 22.9%) (Table 2). We highlight the discrepancy of products "high in" sugars between the two legislations for Group III (53.8%; 95% CI 46.0; 61.4% of products by the MNPM against 1.2%; 95% CI 0.2; 3.8% of products by the BNPM). It was also observed that 25.7% (95% CI 21.8; 29.9%) of products in Group I and 43.9% (95% CI 33.5; 54.7%) of products in Group II were "high in" sodium by the BNPM *vs.* 75.1% (95% CI 70.9; 78.9%) (Group I) and 90.2% (95% CI 82.6; 95.4%) (Group II) of products by the MNPM (Table 2). For products classified as "high in" sugar, the group with higher prevalence considering the BNPM was Group VII (54.3%; 95% CI 50.5; 57.0%). Considering MNPM, Group VII is the group with the highest percentage of products "high in" free sugars (68.6%; 95% CI 66.0; 71.2%), followed by Group III (53.8%; 95% CI 46.0; 61.5%) and Group IV (50.2%; 95% CI 45.6; 54.8%). The last two groups include juices and nectars and fruit refreshments (Group III) and milk and dairy products (Group IV). The prevalence of "high in" added sugars in these groups considering the BNPM was only 1.2% (95% CI 0.2; 3.8%) and 11.2% (95% CI 8.5; 14.3%), respectively.

Regarding non-sugar sweeteners, these were found in 15.8% (95% CI 14.5; 17.2%) of the 2,914 products eligible for MNPM. Considering all the evaluated products ($n = 3,335$), this percentage is 13.8%. Group VII was the group with a higher percentage of non-sugar sweeteners, in which 23.7% (95% CI 21.4; 26.1%) of the products had additives. In addition, it was found that, in some sub-groups of food categories, 100% of the products contained non-sugar sweeteners: cakes of all types, without filling ($n = 14$), powders to prepare flans and desserts ($n = 13$), and vegetables, fruits, and soy juices ($n = 5$) (Supplementary Table 1). For caffeine, the presence was less than 1% in general (0.6%; 95% CI 0.4; 0.9%) and 1.4% (95% CI 0.9; 2.2%) in all products from Group VII (Table 2), with the non-alcoholic non-carbonated beverages, such as tea and soft drinks with the highest percentage (1.6%, 18 items of 112 items) (Supplementary Table 1).

The amounts of the targeted nutrients by BNPM were higher in products "high in" considering BNPM than the amounts of these same nutrients in products "high in" the MNPM. Products "high in" the BNPM have 24.0% higher levels of saturated fat (considering mean values: 12.9 vs. 10.4 g); 45.6% higher levels of sugars (28.1 vs. 19.3 g); and 98.8% higher levels of sodium (3,832.7 vs. 1,928.4 mg) in relation to the average values of products "high in" by the MNPM (Table 3).

TABLE 2 Total number of collected food and drinks products, eligible for front-of-pack nutrition labeling (FoPNL), and receiving it according to Mexican and Brazilian Nutrient Profile Models.

Food groups			Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII
	Total	3,335[1]	679	84	161	505	135	218	1,269	284
Eligible	Brazil	87.0 [85.8; 88.1]	65.4 [61.8; 68.9]	97.6 [92.8; 99.6]	99.4 [97.3; 100.0]	90.3 [87.5; 92.7]	96.3 [92.2; 98.7]	65.1 [58.7; 71.3]	98.0 [97.2; 98.7]	85.6 [81.2; 89.3]
	Mexico	87.4 [86.2; 88.5]	65.5 [61.9; 69.0]	97.6 [92.8; 99.6]	99.4 [97.3; 100.0]	90.3 [87.5; 92.7]	96.3 [92.2; 98.7]	66.1 [59.6; 72.1]	98.0 [97.2; 98.7]	89.1 [85.1; 92.4]
Presence FoPNL	Brazil	56.7 [54.9; 58.5]	40.5 [36.0; 45.2]	43.9 [33.5; 54.7]	1.9 [0.5; 3.8]	40.8 [36.3; 45.3]	60.0 [51.4; 68.2]	64.1 [56.0; 71.7]	70.6 [68.0; 73.1]	79.8 [74.5; 84.6]
	Mexico	96.8 [96.1; 97.4]	98.0 [96.4; 99.0]	95.1 [89.0; 98.5]	66.2 [58.7; 73.3]	99.1 [98.0; 99.7]	97.7 [94.1; 99.4]	100 [98.7; 100.0]	98.8 [98.1; 99.3]	98.4 [96.6; 99.5]
Added Sugars	Brazil	27.1 [25.5; 28.7]	9.2 [6.8; 12.2]	0.0 [0.0; 0.0]	1.2 [0.2; 3.8]	11.2 [8.5; 14.3]	0.0 [0.0; 0.0]	4.9 [2.1; 9.3]	54.3 [51.5; 57.0	4.12.9 [2.1; 7.1]
Free sugars	Mexico	45.8* [44.0; 47.6]	22.9* [19.2; 27.0; 28.6]	28.0 [19.1; 38.3]	53.8* [46.0; 61.4]	50.2* [45.6; 54.8]	0 [0.0; 0.0]	5.6 [2.6; 10.1]	68.6* [66.0; 71.2]	13.0* [9.3; 17.6]
Saturated fats	Brazil	26.7 [25.2; 28.4]	13.1 [10.1; 16.4]	3.7 [0.9; 9.2]	0.6 [0.0; 2.7]	27.9 [23.9; 32.1]	37.7 [29.7; 46.2]	16.2 [10.8; 22.8]	37.8 [35.1; 40.5]	18.5 [14.0; 23.7]
	Mexico	43.7* [41.9; 45.5]	31.0* [26.8; 35.4]	3.7 [0.9; 9.2]	1.2 [0.2; 3.8]	42.8* [38.3; 47.3]	81.5* [74.3; 87.6]	71.5* [63.8; 78.5]	52.5* [49.7; 55.3]	28.5* [23.1; 34.2]
Sodium	Brazil	21.4 [19.9; 22.9]	25.7 [21.8; 29.9]	43.9 [33.5; 54.7]	0.0 [0.0; 0.0]	11.0 [8.3; 14.0]	55.4 [46.8; 63.8]	48.6 [40.5; 56.8]	7.2 [5.9; 8.8]	78.2 [72.7; 83.1]
	Mexico	47.9* [46.1; 49.7]	75.1* [70.9; 78.9]	90.2* [82.6; 95.4]	5.0 [2.3; 9.1]	45.6* [41.1; 50.2]	94.6* [89.8; 97.6]	63.2* [55.1; 70.8]	26.1* [23.7; 28.6]	92.1* [88.3; 95.0]
Calories	Mexico	72.9 [71.3; 74.5]	74.4 [70.2; 78.3]	29.3 [20.2; 39.7]	53.8 [46.0; 61.4]	76.3 [72.3; 80.1]	28.5 [21.2; 36.6]	78.5 [71.3; 84.6]	87.1 [85.1; 88.8]	40.3 [34.4; 46.4]
Trans fat	Mexico	5.0 [4.2; 5.8]	8.3 [6.0; 11.1]	0.0 [0.0; 0.0]	0.6 [0.0; 2.7]	8.3 [6.0; 11.1]	4.6 [1.9; 9.1]	9.7 [5.6; 15.3]	3.2 [2.3; 4.3]	3.6 [1.7; 6.3]
Non-sugar sweeteners	Mexico	15.8 [14.5; 17.2]	10.8 [8.1; 13.9]	12.2 [6.3; 20.4]	21.2 [15.4; 28.0]	13.8 [10.9; 17.2]	0.0 [0.0; 0.0]	4.2 [1.7; 8.3]	23.7 [21.4; 26.1]	2.0 [0.7; 4.2]
Caffeine	Mexico	0.6 [0.4; 0.9]	0.0 [0.0; 0.0]	0.0 [0.0; 0.0]	0.0 [0.0; 0.0]	0.0 [0.0; 0.0]	0.0 [0.0; 0.0]	0.0 [0.0]	1.4 [0.9; 2.2]	0.0 [0.0; 0.0]

[1]The number of 3335 refers to the total products analyzed, however the percentages from the presence of FoPNL are based on the number of eligible products (BNPM=2901 BNPM and MNPM=2914).

Group I, Bakery products, cereals, leguminous, roots, tubers, and their derivatives; Group II, Vegetables, greens, and pickled vegetables; Group III, Fruits, juices, nectars, and fruit refreshments; Group IV, Milk and dairy products; Group V, Meat and eggs; Group VI, Oils, fats, and oilseeds; Group VII, Sugars and products with energy from carbohydrates and fats; Group VIII, Sauces, ready-to-eat seasonings, broths, soups, ready-to-eat dishes, and alcoholic beverages.

*$p < 0.01$ McNemar test for comparison of products "high in" according to Mexican and Brazilian Nutrient Profile Models for sugars, saturated fat, and sodium.

10.3389/fnut.2022.919582

10.3389/fnut.2022.919582

TABLE 3 Mean and standard deviation, median, and interquartile intervale of nutrient contents for the food group with the presence and absence of front-of-pack nutrition labeling (FoPNL).

FoPNL	Mexico ($n = 2,914$)		FoPNL	Brazil ($n = 2,901$)		*p* value
	PRESENCE	ABSENCE		PRESENCE	ABSENCE	
Sugars			**Sugars**			
Percentage (number of products)[a]	45.8% (1,340)	44.2% (1,574)	Percentage (number of products)[a]	27.1% (786)	72.9% (2,115)	< 0.001
Mean (standard deviation)	19.3 g (±16.7)	0.6 g (±1.6)	Mean (standard deviation)	28.1 g (±16.6)	1.9 g (±3.5)	
Median (IQR)[b]	14.3 g (6.6–28.0 g)	0 g (0–0 g)	Median (IQR)[b]	21.0 g (16.5–40.0 g)	0 g (0.0–2.8 g)	< 0.001
Saturated fats			**Saturated fats**			
Percentage (number of products)[a]	43.7% (1,272)	56.3% (1,642)	Percentage (Number of products)[a]	26.7% (776)	73.3% (2,125)	<0.001
Mean (standard deviation)	10.4 g (±8.7)	0.8 g (±1.4)	Mean (standard deviation)	12.9 g (±6.9)	1.2 g (±6.9)	
Median (IQR)[b]	8.0 g (5.0–14.4 g)	0 g (0–1 g)	Median (IQR)[b]	11.3 g (8.0–16.7 g)	0 g (0.0–2.3 g)	< 0.001
Sodium			**Sodium**			
Percenta g e (number of products)[a]	47.9% (1,396)	52.1% (1,518)	Percentage (Number of products)[a]	21.4% (621)	78.6% (2,280)	<0.001
Mean (standard deviation)	1,928.4 mg (±4,114.7)	38.6 mg (±38.4 mg)	Mean (standard deviation)	3,832.7 mg (±4,132.6)	166.4 mg (±4,108.9)	
Median (IQR)[b]	531.0 mg (340.0–856.0 mg)	52.5 mg (10.8–128.5 mg)	Median (IQR)[b]	970.0 mg (684.1–1,809.1 mg)	86.7 mg (31.9–276.5 mg)	<0.001

IQR, Interquartile Range.
[a]Mc-Nemar test; [b]Mann–Whitney Test.

Discussion

This study compared the application of Mexican and Brazilian NPM on 3384 collected products in the Brazilian market, 6 months after the publication and one and a half years before Resolution n° 429 of 2020 came into force (21). Considering the MNPM, only 3.2% of the products would not receive FoPNL, while by the BNPM, almost half of the products (43.3%) would be classified as healthy. These results corroborate with the results of other studies that compared the BNPM with the PAHO's NPM and/or MNPM and found higher percentages of foods classified as healthy for the first profile (27, 35). Duran et al. (27) evaluated a preliminary and less rigorous BNPM than the one approved by the Brazilian Legislation, used in the present study, and observed that 38% and 55% of the foods were classified as healthy (without FoPNL) by the PAHO's NPM and BNPM, respectively. In the study conducted by Contreras-Manzano et al. (35), who evaluated foods available in the Mexican market, about 20% and almost half of the products were classified as healthy by the MNPM and the BNPM, respectively. Despite the methodological differences between the aforementioned and the present study, it is possible to notice an overestimation of the percentage of products classified as healthy by the BNPM.

Less strict NPMs, which fit a greater number of products with lower nutritional quality into healthy eating standards (36), are less capable of improving consumer eating behaviors (37) and cannot encourage product reformulation by the industry, maintaining the levels of harmful nutrients to health (38). In addition, NPMs can be used for various other purposes related to the prevention and control of obesity and overweight (26, 39) and also in addition to FoPNL, such as regulating the use of nutrition and health claims on foods, regulating the marketing of unhealthy foods to children, taxes on unhealthy foods, and restrictions on foods and beverages available or sold in and out of schools (40–42).

Although the eligibility criteria are different between the MNPM and the BNPM, especially regarding products that are exempted from FoPNL, there were no significant differences in the proportion of eligible foods for both NPMs. This result can be justified because, although the BNPM exempts a larger variety of foods from receiving FoPNL compared to the MNPM, most of these products become eligible for FoPNL when added to ingredients containing sugars, saturated fats, and sodium, bringing these results closer. This demonstrates that many of the products sold in a Brazilian supermarket and displaying the nutrition facts tables are ultra-processed or processed, aligned with other surveys of foods by the degree of processing and by NPM in supermarkets in Brazil (43) and other countries (44, 45). Eligibility criteria are important to protect some food categories that should be the main source of human food and nutrition—such as unprocessed or minimally processed foods, from the NPM and the consequent health policies, such as FoPNL. Also,

applying eligibility criteria before the thresholds of NPM is important to predict a scenario assessment closer to reality.

The higher number of products "high in" sugars, saturated fat, and sodium by the MNPM compared to the BNPM is consistent with results from other studies comparing the PAHO's NPM with other NPMs (46–50), in which PAHO's is stricter and classifies a greater proportion of foods as "unhealthy." This result can be justified by the stricter cutoff points in the MNPM compared to the BNPM. Also, free sugars (considered in the MNPM and that includes the sugar of fruits and vegetable juices to the added sugars) are different from added sugars (considered in BNPM). The huge differences in the prevalence of products "high in" sugars in Group III (Fruits, juices, nectars, and fruit refreshments) are a consequence of the different definitions adopted between countries, besides the different cutoffs.

Some specific criteria for the application of FoPNL are also plausible justifications for the higher proportion of foods identified as "high in" by the MNPM. For example, in products that require preparation before consumption, the MNPM considers both the nutrients in the food itself and the nutrients in the added ingredients (6). On the contrary, BNPM, despite considering reconstitution, since the limits for the application of FoPNL are considered based on the ready-to-eat food, only considers the nutrients of the food itself, without the nutritional value of the added ingredients (20).

In the present study, only five products that would receive FoPNL according to the BNPM for saturated fat would not be "high in" for the same nutrient according to the MNPM: a 50% soluble cocoa chocolate powder, a corn snack, and three wheat snacks would receive FoPNL for saturated fat. The high energy density of the products is one possible explanation for this. If a food, not only has a high content of a certain nutrient, in this case, saturated fat, but also has a high energy content, the proportion is maintained and there is no extrapolation of the MNPM cutoff point, since, for these nutrients, the measure is relative (10% of the energy value) and not absolute. Although the number of products in this situation is small, this observation has been previously reported (10, 48). It is worth mentioning that the same products were "high in" for calories (all), one for free sugars (the 50% soluble cocoa chocolate powder), and the snacks for sodium according to the MNPM. Acording to MNPM, 5% of products would be "high in" trans fat.

In Brazil, trans fat was not considered in the NPM, since the legislation published in 2019 in the country foresees the limitation of the use of this component in foods (51). According to that regulation, partially hydrogenated fat will be banned as of 1 January 2023 (51).

The prevalence of caffeine in products was only 0.6% in the present study. Contreras-Manzano et al. (35) recently evaluated 38,872 packaged food products available in the Mexican supermarket and found a prevalence of 0.8% of products with added caffeine. We are not aware of other studies that identified the prevalence of added caffeine in food, probably due to the design of food labeling regulations, which make it difficult to identify them in food. We cannot discard the possibility of sub-estimation of added caffeine prevalence considering the way it has been researched in our products. However, the importance of including this information more clearly on labels has already been raised (52) since studies point to possible health harms through caffeine consumption, such as convulsions (53, 54), liver and kidney damage (55), cardiac arrhythmias (56), and headache (57). Furthermore, in children, caffeine consumption is associated with impaired growth and development, which justifies the inclusion of the warning retangle in MNPM (58).

The present study indicated that 13.8% of all evaluated products contained non-sugar sweeteners in their composition (15.8% considering eligibility criteria). Previous studies with data from 2013 (13.3%) (59) and 2017 (9.3%) (23) also reported the prevalence of non-sugar sweeteners in Brazil. However, considering the presence of non-sugar sweeteners in food categories, it was observed that some of them have different values from those previously found. While in this study, 100% of powders for preparing flans and desserts ($n = 13$) had at least one non-sugar sweetener, in the study by Figueiredo et al. (59), and the prevalence was 58.3% ($n = 24$). In addition, of the 63 evaluated soft drinks in this study, 71.4% contain one or more non-sugar sweeteners (data not shown), while in the study by Grilo et al. (23), of the 106 evaluated soft drinks, 44.3% had the additive. It should be noted that the higher prevalence of the use of non-sugar sweeteners in the group of soft drinks may be a consequence of the rules of the new Brazilian regulation of nutrition labeling (20, 21), since all soft drinks that do not have the addition of non-sugar sweeteners and were evaluated in this study would be "high in" added sugars by BNPM. Thus, the adoption of an NPM that has a warning rectangle for non-sugar sweeteners could avoid the reformulation of foods with the replacement of free sugars with non-sugar sweeteners. In Chile, whose NPM does not foresee the adoption of a warning for the presence of non-sugar sweeteners, the use of the additive increased from 37.9 to 43.6% after the initial implementation of the Chilean Labeling Law (60). It is important to notice that the use of other non-sugar sweeteners has emerged in countries that adopted the NPM—such as monk fruit and allulose—and the health effects of this kind of reformulation should be studied in future (35).

It is important to note that 45 of the 461 evaluated products with non-sugar sweeteners are products that have declared polyols in the ingredients list with a moistening, emulsifying, or stabilizing function. However, by the definition of the MNPM, non-sugar sweeteners are substances other than monosaccharides and disaccharides that impart a sweet flavor to products (6). Thus, even if they do not have the function of partially or completely replacing sugar, they are counted as products with non-sugar sweeteners and must carry the warning rectangle "*contiene edulcorantes (non-sugar*

sweeteners)—no recomendable en niños." We highlighted here the result found in the category "cakes, all types, without filling" ($n = 14$), where 100% of the products had a non-sugar sweetener substance but with another technological function described in its ingredients list.

For this study, to the best of our knowledge, data collection took place most recently in Brazil. Data collection happened between March and May 2021, when the changes provided by the new food labeling legislation, expected to be implemented in October of 2022, (20, 21), were already known. However, the present study has some limitations that deserve discussion. First, the collection was restricted to only one supermarket in the city of Belo Horizonte and may not reflect all the available packaged foods for sale in the country. Second, the assessment of the presence of FoPNL for sugars was performed based on estimates of free and added sugars (26, 32), since in Brazil, to date, the declaration of the total sugar content of foods is not mandatory. Also, BNPM considers maltodextrin as added sugar and it was not possible to estimate the amount of maltodextrin in some products. The research for added caffeine can be sub-estimated since we searched for caffeine in some products that, by sales denomination, probably had caffeine and not in all products of our database. Finally, the different ways of categorizing a database (22, 61) can make it difficult to compare the results from different studies, for example, in the categorization used in this study, soft drinks are included in the category of non-alcoholic beverages, carbonated, or non-carbonated (teas, soy-based drinks, and soft drinks). However, this was the categorization that best suited the database products and has also been used in other studies (59, 62).

Conclusions

Under both BNPM and MNPM, most of the evaluated products in this study were "high in" nutrients that are harmful to health. Although the percentage of products eligible to receive FoPNL was very close between the two profiles (87.4% under the MNPM and 87.0% under the BNPM), the total number of products "high in" critical nutrients varied greatly (96.8% under the MNPM and 56.7% under the BNPM). In addition, the application of the MNPM criteria resulted in higher proportions of products identified with an excess of each nutrient (sugars, saturated fats, and sodium) specifically, because it encompasses more nutrients than the BNPM, such as calories, trans fat, non-sugar sweeteners, and caffeine, but also because of the more restrictive cutoff points.

Data availability statement

The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Author contributions

LA: study conception. ASi, LT, LB, ASo, and CP: data collection and transcription. LT, CP, and LB: data categorization. CP, LB, ASi, and LT: data on eligibility. LB, CP, ASi, and ASo: FoPNL application and tabulation. SP, LT, and ASo: discussion of data. SP, LT, CP, LB, and LA: writing. ASi: translation. NF: formatting and references. All authors: sugar estimation and final version of approval.

Funding

SUPPORT: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq and Ministério da Saúde-MS (442990/2019-7) and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG (APQ-00341-21). Pro-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's note

All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Supplementary material

The Supplementary Material for this article can be found online at: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.919582/full#supplementary-material

References

1. Cowburn G, Stockley L. Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutr.* (2005) 8:21–8. doi: 10.1079/PHN2005666

2. Temple NJ. Front-of-package food labels: a narrative review. *Appetite.* (2020) 144:104485. doi: 10.1016/j.appet.2019.104485

3. Miller LMS, Cassady DL. The effects of nutrition knowledge on food label use: A review of the literature. *Appetite.* (2015) 92:207–216. doi: 10.1016/j.appet.2015.05.029

4. World Health Organization. *Guiding Principles and Framework Manual for Front-Of-Pack Labelling for Promoting Healthy Diet.* (2019). Available online at: https://apps.who.int/nutrition/publications/policies/guidingprinciples-labelling-promoting-healthydiet.pdf?ua$=$~1 (accessed March 12, 2021).

5. Jones A, Neal B, Reeve B, Mhurchu CN, Thow AM. Front-of-pack nutrition labelling to promote healthier diets: current practice and opportunities to strengthen regulation worldwide Analysis. *BMJ Glob Heal.* (2019) 4:1–16. doi: 10.1136/bmjgh-2019-001882

6. Secretaría de Economía. *MODIFICACIÓN a la norma oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1–2010, especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria, publicada el 5 de Abril de 2010. Diario Oficial de la Federación*. (2020) Available online at: http://dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf (accessed March 31, 2022).

7. Poder Ejecutivo, Consejo de Ministros del Uruguay. *Decreto N° 272/018 de 29/08/2018 artículo 1. Relativo Al Rotulado De Alimentos. Modificación Del Reglamento Bromatológico Nacional.* (2018) Available online: https://www.impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/272-2018/1 (accessed March 31, 2022).

8. Ministerio de Salud Chile. *Decreto N° 13 de 16 Abril 2015 que modifica Decreto Supremo N°. 977, de 1966, Reglamento Sanitario de los Alimentos, Diario Oficial de la Republica de Chile, 26 de Junio de 2015, I N° 41.193.*

9. Ministerio de Salud Peru. Decreto Supremo N° 012-2018-SA. Aprueban Manual de Advertencias Publicitarias en el marco de lo establecido en la Ley N° 30021, Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 017-2017-SA. (2018). Disponible en. Available online at: https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-manual-de-advertencias-publicitarias-en-el-marco-de-decreto-supremo-n-012-2018-sa-1660606-1 (accessed March 31, 2022).

10. Silva ARCS, Braga LVM, Anastácio LR. A comparison of four different Nutritional Profile models in their scoring of critical nutrient levels in food products targeted at Brazilian children. *Nutr Bull.* (2021). 42:128–138. doi: 10.1111/nbu.12490

11. Bandeira LM, Pedroso J, Toral N, Gubert MB. Performance and perception on front-of-package nutritional labeling models in Brazil. *Rev Saude Publica.* (2021) 55:1–12. doi: 10.11606/s1518-8787.2021055002395

12. 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) 17:201–10. doi: 10.1111/obr.12364

13. Deliza R, de Alcantara M, Pereira R, Ares G. How do different warning signs compare with the guideline daily amount and traffic-light system? *Food Qual Prefer.* (2020) 80:103821. doi: 10.1016/j.foodqual.2019.103821

14. Neal B, Crino M, Dunford E, Gao A, Greenland R, Li N, et al. Effects of different types of front-of-pack labelling information on the healthiness of food purchases-a randomised controlled trial. *Nutrients.* (2017) 9:2184. doi: 10.3390/nu9121284

15. Quintiliano Scarpelli Dourado D, Gomes Ramires T, Araneda Flores JA, Pinheiro Fernandes AC. Impact of front-of-pack labeling on food purchase pattern in Chile. *Nutr Hosp.* (2021) 38:358–65. doi: 10.20960/nh.03311

16. Reyes M, Smith Taillie L, Popkin B, Kanter R, Vandevijvere S, Corvalán C. Changes in the amount of nutrient of packaged foods and beverages after the initial implementation of the Chilean Law of Food Labelling and Advertising: A nonexperimental prospective study. *PLOS Med.* (2020) 17:e1003220. doi: 10.1371/journal.pmed.1003220

17. Vyth EL, Steenhuis IH, Roodenburg AJ, Brug J, Seidell JC. Front-of-pack nutrition label stimulates healthier product development: a quantitative analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* (2010) 7:1–7. doi: 10.1186/1479-5868-7-65

18. Khandpur N, Sato P de M, Mais LA, Martins APB, Spinillo CG, Garcia MT, et al. 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.* (2018) 10:1–15. doi: 10.3390/nu10060688

19. Khandpur N, Mais LA, de Morais Sato P, Martins APB, Spinillo CG, Rojas CFU, et al. Choosing a front-of-package warning label for Brazil: a randomized, controlled comparison of three different label designs. *Food Res Int.* (2019) 121:854–61. doi: 10.1016/j.foodres.2019.01.008

20. Brasil, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diretoria Colegiada. *Instrução Normativa—Instrução Normativa N° 75, de 8 de Outubro de 2020. Estabelece Os Requisites Técnicos Para Declaração Da Rotulagem Nutricional Nos Alimentos Embalados* (2020).

21. Brasil, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diretoria Colegiada. *Resolução RDC, N° 429, de 8 de Outubro de 2020. Dispõe Sobre Rotulagem Nutricional Dos Alimentos Embalados* (2020).

22. Rayner, M.; Vandevijvere, S. INFORMAS protocol: food labelling module. The University of Auckland. *J. Contrib.* (2017) 7:1–61. doi: 10.17608/k6.auckland.5673643.v1

23. Grilo MF, Taillie LS, Ricardo CZ, Mais LA, Martins APB, Duran AC. Prevalence of low-calorie sweeteners and related front-of-package claims in the brazilian packaged food supply. *J Acad Nutr Diet.* (2021) 14:11–13. doi: 10.1016/j.jand.2021.12.009

24. Sacks G, Rayner M, Stockley L, Scarborough P, Snowdon W, Swinburn B. Applications of nutrient profiling: potential role in diet-related chronic disease prevention and the feasibility of a core nutrient-profiling system. *Eur J Clin Nutr.* (2011) 65:298–306. doi: 10.1038/ejcn.2010.269

25. WHO. Guideline: sugars intake for adults and children. *Geneva World Heal Organ.* (2015) 59:1716–22. Available online at: https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028 (accessed March 12, 2021).

26. PAHO, WHO. *Nutrient Profile Model.* (2016). Available online at: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/18621/9789275118733_eng.pdf (accessed March 12, 2021).

27. Duran AC, Ricardo CZ, Mais LA, Paula A, Martins B. Role of different nutrient profiling models in identifying targeted foods for front-of-package food labelling in Brazil. *Public Health Nutr.* (2020) 24:1514–25. doi: 10.1017/S1368980019005056

28. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada MLC, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr.* (2019) 22:936–41. doi: 10.1017/S1368980018003762

29. Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Relatório de consolidação das Consultas Públicas N° 707 e 708 / 2019* (2020).

30. Ministerio de Salud de Chile. *Ley núm. 20.606 sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad.* (2012). Disponible en: http://bcn.cl/1uxwz. (accessed December 20, 2021).

31. Brasil. *Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução de Diretoria Colegiada—RDC Nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados* (2003).

32. Scapin T, Louie JCY, Pettigrew S, Neal B, Rodrigues VM, Fernandes AC, et al. 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 Res Int.* (2021) 144:110329. doi: 10.1016/j.foodres.2021.110329

33. Brasil. *Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Resolução da Diretoria Colegiada—RDC N° 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados* (2002).

34. Brasil. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada—RDC N° 18, de 24 de março de 2008. Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos* (2008).

35. Contreras-Manzano A, Cruz-Casarrubias C, Munguía A, Jáuregui A, Vargas-Meza J, Nieto C, et al. Evaluation of the Mexican warning label nutrient profile on food products marketed in Mexico in 2016 and 2017: a cross-sectional analysis. *PLOS Med.* (2022) 19:1–20. doi: 10.1371/journal.pmed.1003968

36. Corvalán C, Reyes M, Garmendia ML, Uauy R, Uauy R. Structural responses to the obesity and non-communicable diseases epidemic: the chilean law of food labeling and advertising. *Obes Rev.* (2013) 14:79–87. doi: 10.1111/obr.12099

37. Spink BJ, Singh J, Singh SP. Review of package warning labels and their effect on consumer behaviour with insights to future anticounterfeit strategy of label and communication systems. *Packag Techonology Sci Sci.* (2011) 24:469–84. doi: 10.1002/pts.947

38. Ares G, Aschemann-witzel J, Curutchet MR, Antúnez L, Machín L, Vidal L, et al. Product reformulation in the context of nutritional warning labels

: Exploration of consumer preferences towards food concepts in three food categories. *Food Res Int.* (2018) 107:669–74. doi: 10.1016/j.foodres.2018.03.021

39. Rayner M. Nutrient profiling for regulatory purposes. *Proc Nutr Soc.* (2017) 76:230–6. doi: 10.1017/S0029665117000362

40. Labonté ME, Poon T, Gladanac B, Ahmed M, Franco-Arellano B, Rayner M, et al. Nutrient profile models with applications in government-led nutrition policies aimed at health promotion and noncommunicable disease prevention: a systematic review. *Adv Nutr.* (2018) 9:741–88. doi: 10.1093/advances/nmy045

41. Rayner M, Scarborough P, Kaur A. Nutrient profiling and the regulation of marketing to children. Possibilities and pitfalls. *Appetite.* (2013) 62:232–5. doi: 10.1016/j.appet.2012.06.021

42. Cruz-Casarrubias C, Tolentino-mayo L, Vandevijvere S, Barquera S. Estimated effects of the implementation of the Mexican warning labels regulation on the use of health and nutrition claims on packaged foods. *Int J Behav Nutr Phys Act.* (2021) 18:1–12. doi: 10.1186/s12966-021-01148-1

43. Borges CA, Cabral-Miranda W, Jaime PC. Urban food sources and the challenges of food availability according to the Brazilian dietary guidelines recommendations. *Sustainability.* (2018) 10:1–12. doi: 10.3390/su10124643

44. Adjei AP, Amevinya G, Quarpong W, Tandoh A, Aryeetey R, Holdsworth M., et al. How healthy are our supermarkets? In: *Availability of healthy and unhealthy, ultra-processed foods in supermarkets of selected districts of Greater Accra region, Ghana. Conf Pap 4.* (2021).

45. Luiten CM, Steenhuis IH, Eyles H, Mhurchu CN, Waterlander WE. Ultra-processed fods have the worst nutrient profile, yet they are the most available packaged products in a sample of New Zealand supermarkets. *Public Health Nutr.* (2015) 19:530–8. doi: 10.1017/S1368980015002177

46. Ve Labonté ME', Labonté L, Poon T, Mulligan C, Bernstein JT, Franco-Arellano B, et al. Comparison of global nutrient profiling systems for restricting the commercial marketing of foods and beverages of low nutritional quality to children in Canada. *Am J Clin Nutr.* (2017) 106:1471–81. doi: 10.3945/ajcn.117.161356

47. Contreras-Manzano A, Alejandra J, Velasco-bernal A, Jorge V, Rivera JA, Lizbeth T, et al. Comparative analysis of the classification of food different nutrient profiling systems. *Nutrients.* (2018) 10:1–17. doi: 10.3390/nu10060737

48. Mora-Plazas M, Gómez LF, Miles DR, Parra DC, Taillie LS. Nutrition quality of packaged foods in Bogotá, Colombia: a comparison of two nutrient profile models. *Nutrients.* (2019) 11:1011. doi: 10.3390/nu11051011

49. Soares-Wynter S, Aiken-Hemming SA, Hollingsworth B, Miles DR, Ng SW. Applying nutrient profiling systems to packaged foods and drinks sold in Jamaica. *Foods.* (2020) 9:65. doi: 10.3390/foods9010065

50. Bayram HM, Ozturkcan A. Nutrition quality of the turkey packaged foods and beverages: a comparison of two nutrient profile models. *J Food Prod Mark.* (2021) 27:255–265. doi: 10.1080/10454446.2021.1980755

51. Brasil. *Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução—RDC Nº 332, de 23 de dezembro de 2019. Requisitos para uso de gorduras trans industriais em alimentos* (2019).

52. Kole J, Barnhill A. Caffeine content labeling: a missed opportunity for promoting personal and public health. *J Caffeine Res.* (2013) 3:108–13. doi: 10.1089/jcr.2013.0017

53. Iyadurai SJP, Chung SS. New-onset seizures in adults: possible association with consumption of popular energy drinks. *Epilepsy Behav.* (2007) 10:504–8. doi: 10.1016/j.yebeh.2007.01.009

54. Babu KM, Zuckerman MD, Cherkes JK, Hack JB. First-onset seizure after use of 5-hour Energy. *Pediatr Emerg Care.* (2011) 27:539–40. doi: 10.1097/PEC.0b013e31821dc72b

55. Wolk BJ, Ganetsky M, Babu KM. Toxicity of energy drinks. *Curr Opin Pediatr.* (2012) 24:243–51. doi: 10.1097/MOP.0b013e3283506827

56. Seifert SM, Schaechter JL, Hershorin ER, Lipshultz SE. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics.* (2011) 127:511–28. doi: 10.1542/peds.2009-3592

57. Alstadhaug KB, Andreou AP. Caffeine and primary (migraine) headaches—friend or foe? *Front Neurol.* (2019) 10:1–13. doi: 10.3389/fneur.2019.01275

58. Torres-Ugalde YC, Romero-Palencia A, Román-Gutiérrez AD, Ojeda-Ramírez D, Guzmán-Saldaña RME. Caffeine consumption in children: Innocuous or deleterious? a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* (2020) 17:1–13. doi: 10.3390/ijerph17072489

59. Figueiredo LDS, Scapin T, Fernandes AC, Proença RPDC. 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.* (2017) 21:447–53. doi: 10.1017/S136898001700283X

60. Zancheta Ricardo C, Corvalán C, Smith Taillie L, Quitral V, Reyes M. Changes in the use of non-nutritive sweeteners in the chilean food and beverage supply after the implementation of the food labeling and advertising Law. *Front Nutr.* (2021) 8:1–10. doi: 10.3389/fnut.2021.773450

61. Kanter R, Vanderlee L, Vandevijvere S. Front-of-package nutrition labelling policy: global progress and future directions. *Public Health Nutr.* (2018) 21:1399–408. doi: 10.1017/S1368980018000010

62. Scapin T, Fernandes AC, Anjos A, Proença RPDC. Use of added sugars in packaged foods sold in Brazil. *Public Health Nutr.* (2018) 21:3328–3334. doi: 10.1017/S1368980018002148

ANEXO C - Questionário Socioeconômico

Nome:_____

Telefone:_____

e-mail:_____

Cidade:_____

Estado:_____

Sexo: ☐Masculino ☐Feminino

Idade: _____

Altura:_____cm

Peso:_____kg

Escolaridade:
☐Ensino fundamental (completo ou incompleto)
☐Ensino médio (completo ou incompleto)
☐Superior (completo ou incompleto)
☐Pós-graduação

Trabalha na área de alimentos/nutrição?
☐SIM
☐NÃO

Profissão: _____

Renda familiar mensal:
☐ Até 2 salários mínimos
☐ De 2 a 4 salários mínimos
☐ De 4 a 10 salários mínimos
☐ De 10 a 20 salários mínimos
☐ Acima de 20 salários mínimos

Estado Civil:
☐Solteiro(a)
☐Casado(a)
☐Separado(a)/Divorciado(a)
☐Viúvo(a)
☐União estável

Contando com você, quantas pessoas moram na sua casa?
☐1
☐2

☐3
☐4 ou mais

Quem mora com você? (você pode marcar mais de uma opção)
☐Moro sozinho(a)
☐Pai/Mãe
☐Esposa/Marido/Companheiro(a)
☐Filhos
☐Irmãos
☐Outros parentes
☐Amigos ou colegas

Você é o responsável pelas compras em sua casa?
☐SIM
☐NÃO

Estamos interessados em saber sua opinião sobre alimentação e como você decide sobre os alimentos que vai comer

Eu sou muito preocupado sobre o quão saudável os alimentos são:
☐ Discordo fortemente
☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

Eu sempre sigo uma dieta saudável e balanceada:
☐ Discordo fortemente
☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

É importante para mim que minha dieta seja pobre em gordura:
☐ Discordo fortemente
☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

É importante para mim que minha alimentação contenha muitas vitaminas e minerais:
☐ Discordo fortemente

☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

Eu como o que eu gosto e eu não me preocupa com o quão saudável o alimento é:
☐ Discordo fortemente
☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

O quão saudável é o alimento tem pouco impacto nas minhas escolhas:
☐ Discordo fortemente
☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

O quão saudável os petiscos são não faz nenhuma diferença para mim:
☐ Discordo fortemente
☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

Eu não evito nenhum alimento, mesmo aqueles que podem elevar meu colesterol:
☐ Discordo fortemente
☐ Discordo
☐ Discordo ligeiramente
☐ Não concordo nem discordo
☐ Concordo ligeiramente
☐ Concordo
☐ Concordo fortemente

ANEXO D - Perguntas no aplicativo após o escaneamento de um produto

Indicador: Local de compras

Pergunta ao abrir o aplicativo

Você está em um local de compras?
☐SIM
☐NÃO

Indicador: Intenção de compra

Pergunta logo no início, após o escâner:

Você deseja comprar o produto escaneado?
☐SIM
☐NÃO

Indicador: Compreensão do conteúdo nutricional

Na sua opinião, o produto escaneado contém algum nutriente em excesso que possa prejudicar uma dieta saudável?
Escolha uma ou mais de uma opção:
☐Sódio
☐Açúcares
☐Gorduras saturadas
☐Não há nenhum nutriente em excesso

Indicador: Percepção de saudabilidade do produto

Na sua opinião, esse produto é:
☐Nada saudável
☐Pouco saudável
☐Mediano
☐Saudável
☐Muito saudável

Indicador: Opiniões sobre os modelos

Esse modelo de rotulagem nutricional:
☐Me atrapalha a decidir rapidamente quais produtos comprar
☐Me atrapalha parcialmente a decidir rapidamente quais produtos comprar
☐Não me ajuda e nem me atrapalha a decidir rapidamente quais produtos comprar
☐Me ajuda parcialmente a decidir rapidamente quais produtos comprar
☐Me ajuda a decidir rapidamente quais produtos comprar

Esse modelo de rotulagem nutricional:
☐Me atrapalha a decidir quando comprar ou não comprar um produto
☐Me atrapalha parcialmente a decidir quando comprar ou não comprar um produto
☐Não me ajuda e nem me atrapalha a decidir quando comprar ou não comprar um produto

☐Me ajuda parcialmente a decidir quando comprar ou não comprar um produto
☐Me ajuda a decidir quando comprar ou não comprar um produto

Indicador: Intenção de compra
A compra do produto foi/será realizada?
☐SIM
☐NÃO

ANEXO E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado (a) a participar do estudo digital **"Desenvolvimento de aplicativo para smartphone visando auxílio na interpretação da informação nutricional de alimentos e seu impacto na compreensão e decisão de compra por consumidores"** para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos da Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais.

O estudo em questão visa avaliar o impacto na sua compreensão e decisão de compra de alimentos processados e ultraprocessados a partir do uso deste aplicativo para smartphones, desenvolvido unicamente para auxiliar o consumidor na compreensão das informações nutricionais presentes no rótulo de alimentos.

Caso aceite participar deste estudo o Sr./Sra. deverá realizar um cadastro prévio na plataforma do aplicativo e responder algumas perguntas socioeconômicas, como sobre idade, residência, ocupação, sexo, raça/etnia, escolaridade, renda, estado civil e número de filhos. Em seguida, irá se familiarizar com o aplicativo e iniciará o uso do mesmo, utilizando-o em situações reais de compra, escaneando o código de barras dos produtos alimentícios definidos pelo estudo em questão e informados previamente. Ao escanear estes produtos, irá receber na tela do seu smartphone, de maneira aleatória, um dos dois modelos de rótulos frontais ou a tabela nutricional do produto (controle) e logo em seguida responderá duas perguntas sobre sua compreensão em relação aos alertas recebidos, o quão saudável considera o produto escaneado e responderá se a compra deste produto foi de fato realizada.

Como em toda pesquisa, existem riscos, ainda que mínimos, que neste caso podem incidir sobre a quebra de confidencialidade, sobre o risco de os dados das pessoas serem divulgados, sobre uma alteração em sua rotina de compras, sobre um gasto de tempo durante esse momento e sobre o constrangimento ao responder as perguntas sobre o que irá ou não comprar (exposição das compras), uma vez que todas as respostas serão monitoradas e registradas. Para minimizar alguns destes riscos, previmos tomar o máximo cuidado com o tratamento dos dados, seguindo padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou qualquer informação que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O Sr./Sra. não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar.

O Sr./Sra. foi esclarecido (a) que os dados ficarão armazenados por aproximadamente dois anos e terão acesso aos mesmos apenas os pesquisadores do projeto e o programador do aplicativo. Esclareceu-se também que os mesmos serão sigilosos e que o Sr./Sra. poderá ter acesso às informações, em qualquer momento, sobre os riscos e benefícios relacionados ao estudo, inclusive que poderá tirar suas dúvidas em qualquer momento. Foi ainda garantido sobre a confidencialidade do sigilo e privacidade dos dados. Você concorda e aceita que em nenhum momento solicitará remuneração ou recompensa financeira para participar do respectivo estudo. A sua decisão de participar ou não do estudo é inteiramente voluntária e fica esclarecido também que a decisão não afetará o seu tratamento. Além disso, o Sr./Sra. poderá retirar-se do estudo a qualquer momento, para isso deverá entrar em contato com o pesquisador. O Sr./Sra. está ciente que os dados serão exclusivamente para estudo com posterior publicação dos resultados obtidos. O Sr./Sra. está ciente ainda que pode desistir de participar do estudo a qualquer momento.

No caso de dúvidas referentes as questões éticas, o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP (Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º andar, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG, CEP: 31270-901. Telefone: 31 3409-4592) poderá ser consultado. Em caso de dúvidas sobre o projeto, o Pesquisador Alessandro Rangel Carolino Sales Silva ((31) 997903239. E-mail: alessandrorcss@hotmail.com) poderá ser consultado.

Esse termo será assinado digitalmente através da própria plataforma digital e o acesso ao mesmo será disponibilizado ao usuário durante todo o tempo de funcionamento do aplicativo. Caso compreenda e concorde com todos os itens assinale a caixa de texto abaixo e clique em "eu concordo":

☐ Declaro que compreendi e concordo com as informações que me foram transmitidas e, portanto, aceito participar como voluntário neste projeto de pesquisa

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º andar, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG , CEP: 31270-901. Telefone:0XX 31 3409-4592

Doutorando Alessandro Rangel Carolino Sales Silva (31) 997903239
e-mail: alessandrorcss@hotmail.com
Orientador: Prof. Dra. Lucilene Rezende Anastácio (31) 3409-6917
e-mail: lucilene.rezende@gmail.com

ANEXO F – Aprovação do estudo (CEP/COEP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA SMARTPHONE VISANDO AUXÍLIO NA INTERPRETAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS E SEU IMPACTO NA COMPREENSÃO E DECISÃO DE COMPRA POR CONSUMIDORES

Pesquisador: Lucilene Rezende Anastácio

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 01919218.1.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.059.967

Apresentação do Projeto:

A pesquisa busca avaliar o impacto na decisão de compra e na compreensão de alimentos processados e ultraprocessados, destinados a um público infantil, a partir do auxílio na interpretação de informações nutricionais, através de aplicativo para smartphone. Esperam-se 1500 participantes, maiores e responsáveis por compras domésticas de supermercado, com pelo menos uma criança em seu lar, que deverão proceder a um cadastro inicial com informações gerais. Em seguida, os participantes poderão escanear o código de barras de produtos englobados no estudo, recebendo assim na tela de seus smartphones, de maneira aleatória, um dos modelos de alerta para rotulagem frontal de alimentos ou um controle (tabela nutricional), seguido de algumas perguntas que visam avaliar a compreensão desses alertas, a compreensão da informação nutricional do produto escaneado, confirmação da compra ou desistência da compra do produto e outras perguntas pertinentes. Os participantes poderão usar o app até o final do estudo.

Ao final, os dados serão compilados e tratados estatisticamente de maneira quantitativa e será realizado um recrutamento de aproximadamente 40 pessoas que utilizaram o aplicativo para um grupo focal visando a geração de dados qualitativos do uso do aplicativo e os alertas propostos.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo os próprios termos do projeto, o objetivo primário seria:

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Desenvolver um aplicativo para smartphones que auxilie o consumidor na compreensão das informações nutricionais presentes no rótulo de alimentos e avaliar o seu impacto na compreensão e decisão de compra de alimentos processados e ultraprocessados.

Objetivo Secundário:
Avaliar e comparar a compreensão dos consumidores sobre a informação nutricional do alimento, mediante presença de diferentes alertas.
Avaliar e comparar a compreensão dos consumidores sobre a qualidade nutricional do alimento, mediante presença de diferentes alertas.
Avaliar e comparar a compreensão dos consumidores sobre a "saudabilidade", mediante presença de diferentes alertas.
Determinar se alertas influenciam na intenção de compra do consumidor.
Avaliar o uso de uma nova tendência de metodologia para estudos de intervenção na área de saúde, utilizando a tecnologia disponível para smartphones.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Os riscos levantados pelo próprio projeto estão ligados à interferência do aplicativo nos hábitos dos consumidores, ao gasto de tempo com a utilização do aplicativo durante as compras, constrangimento em relação à exposição das suas compras.
Os benefícios são aqueles indiretos, ligados à pesquisa e ao incremento de técnicas de intervenção em saúde alimentar, mas também uma possível melhoria no entendimento dos participantes dos teores de nutrientes críticos em produtos processados e ultraprocessados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
A pesquisa apresenta relevância científica e social.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
São apresentados:
folha de rosto devidamente preenchida e assinada.
parecer favorável do Departamento de Alimentos da Faculdade de Farmácia, aprovado em Câmara

Departamental.

Informações Básicas do Projeto.

Projeto Detalhado.

São apresentadas perguntas que o aplicativo vai realizar.

É apresentada ficha de cadastro inicial para participação na pesquisa.

É apresentada carta resposta às solicitações que colocaram a versão anterior do projeto em diligência.

É apresentado TCLE com as alterações solicitadas em relação à versão anterior do projeto.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As alterações solicitadas em uma primeira análise do projeto, incidindo exclusivamente no TCLE, foram satisfatoriamente atendidas. Sendo assim, somos favoráveis à sua aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1205902.pdf	23/11/2018 20:02:12		Aceito
Outros	Perguntas_para_o_APP.docx	23/11/2018 20:01:21	ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA	Aceito
Outros	Questionario.docx	23/11/2018 20:01:02	ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	23/11/2018 19:57:25	ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_ALTERADO.pdf	23/11/2018	ALESSANDRO	Aceito

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Continuação do Parecer: 3.059.967

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ALTERADO.pdf	19:56:55	RANGEL CAROLINO SALES SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoAlessandro.pdf	24/10/2018 10:14:36	Lucilene Rezende Anastácio	Aceito
Parecer Anterior	PARECER.pdf	18/10/2018 17:21:29	ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	18/10/2018 17:18:17	ALESSANDRO RANGEL CAROLINO SALES SILVA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BELO HORIZONTE, 05 de Dezembro de 2018

Assinado por:
Eliane Cristina de Freitas Rocha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br