



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

Stella Lemke

**Desenvolvimento e aplicação da Escala de Avaliação da Qualidade de
Refeições e Lanches (MESA) e sua associação com status de peso, variáveis
sociodemográficas e comportamentais de crianças e adolescentes**

Florianópolis
2024

Stella Lemke

Desenvolvimento e aplicação da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) e sua associação com status de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais de crianças e adolescentes

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Doutora em Nutrição.

Orientadora: Profa. Patricia Faria Di Pietro, Dra.

Florianópolis

2024

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela
BU/UFSC.

Dados inseridos pelo próprio autor.

Lemke, Stella

Desenvolvimento e aplicação da Escala de Avaliação da
Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) e sua associação
com status de peso, variáveis sociodemográficas e
comportamentais de crianças e adolescentes / Stella Lemke
; orientadora, Patricia Faria Di Pietro, 2024.

87 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-
Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Nutrição. 2. Refeições; Ultraprocessados; Escala;
Crianças. I. Di Pietro, Patricia Faria. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Nutrição. III. Título.

Stella Lemke

Desenvolvimento e aplicação da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) e sua associação com status de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais de crianças e adolescentes

O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 12 de dezembro de 2024, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Thanise Sabrina Souza Santos, Dra.
Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição/Ministério da Saúde

Profa. Danilla Michelle Costa e Silva, Dra.
Universidade Federal do Piauí

Profa. Giovanna Medeiros Rataichesk Fiates, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Nutrição.



Documento assinado digitalmente
Fabricio de Souza Neves
Data: 21/01/2025 12:47:13-0300
CPF: ***.025.979-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Documento assinado digitalmente
Patricia Faria di Pietro
Data: 21/01/2025 11:36:56-0300
CPF: ***.392.559-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Patricia Faria Di Pietro, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2024.

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Expresso aqui minha sincera gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Vocês foram uma fonte constante de apoio, aprendizado e motivação.

Ao meu marido Guilherme Schoepping e ao meu filho Tom Lemke Schoepping;

Aos meus pais Antônio Sérgio Lemke e Constance Maria do Valle Lemke;

Às minhas orientadoras Maria Alice Altenburg de Assis e Patricia Faria Di Pietro;

Aos professores e pesquisadores Dalton Francisco de Andrade, Patrícia de Fragas Hinnig, Silvana Ligia Vincenzi, Silvio Aparecido da Silva e Simone de Castro Giacomelli;

Aos membros das bancas do exame de qualificação e de defesa da tese;

Ao Ministério da Saúde, em especial às colegas do Serviço de Articulação Interfederativa e Participativa da Superintendência do Ministério da Saúde em Santa Catarina;

À Universidade Federal de Santa Catarina e ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição.

RESUMO

As refeições diferem em termos de combinação de alimentos e qualidade nutricional. Os objetivos do estudo foram (1) desenvolver uma escala para avaliar a qualidade de refeições e lanches de escolares, segundo o grau de processamento dos alimentos, com aplicação da teoria de resposta ao item (TRI), e fornecer evidências de validade e precisão da escala; e (2) medir a qualidade das refeições de amostras representativas de escolares de cidades de três regiões brasileiras (Nordeste, Sudeste e Sul) por meio da nova Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) e analisar sua associação com *status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais. Trata-se de estudo psicométrico baseado no modelo de desdobramento graduado generalizado (GGUM) da TRI com análise de dados secundários. A qualidade da refeição foi o traço latente. As etapas para o desenvolvimento da escala incluíram: definição do traço latente; geração de itens; análise de dimensionalidade; estimativa de parâmetros dos itens; definição dos níveis da escala; e avaliação de validade e precisão da escala. A associação entre a qualidade das refeições, o *status* de peso e variáveis sociodemográficas e comportamentais foi investigada por meio de regressão multinomial. Onze itens apresentaram parâmetros adequados, sem funcionamento diferencial para sexo ou idade. A qualidade das refeições foi categorizada em três níveis: saudável, mista e pouco saudável. Pontuações mais altas indicam maior prevalência de alimentos ultraprocessados nas refeições diárias. Em todos os lanches houve maior frequência de consumo de alimentos ultraprocessados. Escolares das regiões Nordeste, Sudeste e Sul apresentaram maior proporção de qualidade de refeições e lanches saudável (41,8%), misto (44,4%) e pouco saudável (43,4%), respectivamente. Não houve associação com o *status* de peso. Escolares da região Nordeste, que relataram o consumo alimentar em dias da semana e com menor escore de atividade física e de uso de dispositivos de tela exibiram melhor qualidade de refeições. Escolares de 10 a 12 anos, que relataram consumo alimentar do final de semana, com maior escore de uso de dispositivos de tela e menor frequência de consumo da alimentação escolar exibiram pior qualidade das refeições. Esses resultados reforçam a importância de estratégias que promovam e incentivem hábitos saudáveis desde a infância. As diretrizes e intervenções voltadas para a promoção de uma alimentação saudável devem incluir orientações sobre refeições, visto que as escolhas alimentares variam de refeição para refeição, resultado de combinações de alimentos específicos, que contribuem de diferentes formas para a ingestão de energia e nutrientes ao longo do dia.

Palavras-chave: escala; crianças; refeições; ultraprocessados.

ABSTRACT

Meals differ in terms of food items and nutritional quality. The aim of this study were to (1) develop a scale to measure the quality of schoolchildren's meals and snacks according to the degree of food processing, applying item response theory (IRT); and provide evidence of the validity and accuracy of the scale; and (2) measure the quality of meals of representative samples of schoolchildren from cities in three Brazilian regions (Northeast, Southeast, and South) using the new Meal and Snack Quality Assessment Scale (MESA) and analyze its association with weight status, sociodemographic and behavioral variables. This is a psychometric study based on the generalized graduated unfolding model (GGUM) of IRT with secondary data analysis. Meal quality was the latent trait. The steps for the development of the scale included: latent trait definition; item generation; dimensionality analysis; estimation of item parameters; scale levels definition; and assessment of validity and reliability. The association between meal quality, weight status, and sociodemographic and behavioral variables was investigated using multinomial regression. Eleven items had adequate parameters, without differential item functioning for sex or age. Meal quality was categorized into three levels: healthy, mixed, and unhealthy. Higher scores indicate a greater prevalence of ultra-processed foods in daily meals. In all snacks, there was a higher frequency of consumption of ultra-processed foods. Schoolchildren from the Northeast, Southeast, and South regions had a higher proportion of healthy (41.8%), mixed (44.4%), and unhealthy (43.4%) meal and snack quality, respectively. There was no association with weight status. Schoolchildren from the Northeast region, who reported food consumption on weekdays, and had lower physical activity and screen device use scores exhibited better meal quality. Schoolchildren aged 10 to 12 years, who reported weekend food consumption, who had higher screen device use scores, and lower frequency of school meal consumption exhibited worse meal quality. These findings highlight the importance of strategies aimed at promoting and encouraging healthy habits from an early age. Guidelines and interventions aimed at promoting healthy eating should include recommendations about meals, considering that food choices vary from meal to meal as a result of specific food combinations, which contribute in different ways to energy and nutrient intake throughout the day.

Keywords: scales, children, mealtimes, ultra-processed foods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Instrumentos desenvolvidos pelo Laboratório de Comportamento Alimentar	
.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos grupos de alimentos do sistema de classificação NOVA.	21
Quadro 2 - Estudos identificados acerca de indicadores da qualidade da dieta relacionados ao consumo de ultraprocessados.....	27
Quadro 3 - Estudos identificados acerca de indicadores relacionados à qualidade de refeições	32
Quadro 4 - Diferenças entre a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria de Resposta ao Item (TRI).....	37
Quadro 5 - Descrição de termos relacionados à Teoria de Resposta ao Item	37
Quadro 6 - Procedimentos para o desenvolvimento e a validação de uma escala pela Teoria de Resposta ao Item.....	45
Quadro 7 - Variáveis do estudo, origem do dado, tipo e categorização da variável..	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BA	Bahia
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DAFA	Dia Típico de Atividades Físicas e Alimentação
DF	Distrito Federal
DIF	<i>Differential Item Functioning</i> ou Funcionamento Diferencial do Item
DREs	Diretorias Regionais de Educação
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
GAPB	Guia Alimentar para a População Brasileira
HDL	<i>High Density Lipoprotein</i> ou Lipoproteína de Alta Densidade
HEI	<i>Healthy Eating Index</i> ou Índice de Alimentação Saudável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	<i>Item Characteristic Curve</i> ou Curva Característica do Item
IMC	Índice de Massa Corporal
QUADA	Questionário de Alimentação do Dia Anterior
QUAFDA	Questionário de Atividade Física do Dia Anterior
LaCA	Laboratório de Comportamento Alimentar
LDL	<i>Low Density Lipoprotein</i> ou Lipoproteína de Baixa Densidade
MESA	<i>Meal and Snack Assessment Quality Scale</i> ou Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
PPGN	Programa de Pós-graduação em Nutrição
R24H	Recordatório Alimentar de 24 horas
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TRI	Teoria de Resposta ao Item
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	PREFÁCIO	15
1.2	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA	15
1.3	RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO.....	18
1.4	OBJETIVOS	18
1.4.1	Objetivo geral.....	18
1.4.2	Objetivos específicos.....	19
1.5	ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1	CLASSIFICAÇÃO DE ALIMENTOS NOVA.....	21
2.1.1	Definição e fundamentos	21
2.1.2	Consumo de alimentos ultraprocessados	23
2.1.3	Implicações do consumo de ultraprocessados na qualidade nutricional da dieta e em desfechos de saúde.....	25
2.1.4	Indicadores de qualidade da dieta e alimentos ultraprocessados	26
2.2	EVENTOS ALIMENTARES	29
2.2.1	Definição e fundamentos	29
2.2.2	Qualidade de refeições: padrões alimentares e índices para a avaliação nutricional de refeições.....	31
2.3	TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM	36
2.3.1	Definição e fundamentos	36
2.3.2	Modelos matemáticos	38
2.3.3	Construção e interpretação de escalas.....	39
2.3.4	Aplicações da TRI na área de Nutrição	41
3	MÉTODO	43
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	43
3.2	DESCRIÇÃO DO LOCAL E POPULAÇÃO DO ESTUDO	44
3.3	ETAPAS DA PESQUISA	45
3.4	PROCESSO DE COLETA DE DADOS	46
3.5	MODELO DE ANÁLISE	46
3.5.1	Variável dependente.....	46

3.5.2	Demais variáveis	46
3.6	INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	48
3.6.1	WebCAAFE.....	48
3.6.2	Medidas antropométricas	49
3.6.3	Demais variáveis	49
3.7	PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	49
3.7.1	Construção da escala MESA	50
3.7.2	Evidências de validade e precisão	51
3.8	PROCEDIMENTOS ÉTICOS	52
4	RESULTADOS	53
4.1	ARTIGO 1: DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE MEAL AND SNACK ASSESSMENT (MESA) QUALITY SCALE FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS USING ITEM RESPONSE THEORY	53
4.2	ARTIGO 2: FATORES ASSOCIADOS À QUALIDADE DE REFEIÇÕES EM ESCOLARES DE TRÊS REGIÕES DO BRASIL	54
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
	REFERÊNCIAS.....	77
	APÊNDICE A – CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS ALIMENTARES DO WEBCAAFE SEGUNDO OS GRUPOS DA NOVA	85
	APÊNDICE B – NOTA DE IMPRENSA	86

1 INTRODUÇÃO

1.1 PREFÁCIO

Eu, Stella Lemke, brasileira, casada, nascida em 27 de junho de 1986, domiciliada e residente em Florianópolis/SC, venho me apresentar e expor breve histórico acadêmico e profissional.

Sou graduada (2010) e mestre (2012) em Nutrição pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Especialista em Saúde Coletiva pela Escola Fiocruz de Governo (2015) e pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (2019).

Atuei como nutricionista da Diretoria de Nutrição e Alimentação Escolar da Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Palhoça/SC (2010), e como Apoio Técnico ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação do Ministério da Educação (FNDE/MEC) nas ações de Segurança Alimentar e Nutricional no âmbito escolar (2012-2014). Desde 2015, estou servidora do Ministério da Saúde. Atualmente, em exercício no Serviço de Articulação Interfederativa e Participativa da Superintendência do Ministério da Saúde em Santa Catarina (2017-atual).

Tenho grande interesse pela área da Saúde Coletiva e pelas Políticas Públicas de Alimentação e Nutrição, e desejo continuar contribuindo para o fortalecimento do processo de formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

Ter ingressado no Doutorado do Programa de Pós-graduação em Nutrição (2019) da UFSC foi uma honra, e ter trabalhado com temáticas tão relevantes e inspiradoras foi extremamente prazeroso. Todo meu reconhecimento aos Professores Maria Alice Altenburg de Assis, que me recebeu e me guiou durante grande parte do processo; Dalton Francisco de Andrade, que me apresentou à TRI e foi um grande parceiro deste trabalho; e Patricia Faria Di Pietro, que me acolheu e encerrou este ciclo ao meu lado.

Apresento a seguir a tese desenvolvida ao longo deste período de intenso aprendizado.

1.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

Os alimentos ultraprocessados são reconhecidos como descritores de dietas não saudáveis (Monteiro *et al.*, 2019a) e seu consumo está associado a um maior risco de desfechos adversos à saúde, incluindo câncer, doenças cardiovasculares e pulmonares, transtornos mentais e morte precoce (Lane *et al.*, 2024). Evidências científicas indicam a necessidade de monitorar o consumo de ultraprocessados na população global (Meneguelli *et al.*, 2020).

No Brasil, o Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB) recomenda que os alimentos *in natura* ou minimamente processados e suas preparações culinárias sejam a base da alimentação, e que seja evitado o consumo de alimentos ultraprocessados. Recomendações adicionais orientam como escolher e combinar alimentos na forma de refeições, visando compor uma alimentação nutricionalmente balanceada, saborosa, culturalmente apropriada e promotora de sistemas alimentares socialmente e ambientalmente sustentáveis (Ministério da Saúde, 2014).

Um novo paradigma na epidemiologia nutricional tem sido o foco no consumo alimentar com base nos eventos alimentares, por meio de análises de derivação empírica de padrões alimentares em refeições (Cezimbra *et al.*, 2020; Kupek *et al.*, 2016; Leech *et al.*, 2015) e desenvolvimento de índices para avaliação da qualidade de refeições (Gorgulho *et al.*, 2016).

Os eventos alimentares ao longo do dia (refeições e lanches) diferem quanto ao conteúdo nutricional e à qualidade alimentar. Alimentos e bebidas consumidos numa determinada refeição geralmente não são consumidos em outras. Por exemplo, no Brasil o arroz e o feijão são consumidos no almoço e no jantar, enquanto o leite e o pão formam a base do café da manhã (Cezimbra *et al.*, 2020; Kupek *et al.*, 2016). A abordagem por refeições possibilita entender como os diferentes padrões alimentares podem influenciar a qualidade geral da dieta e os desfechos em saúde, enfatizando peculiaridades que não seriam encontradas em análises alimentares globais (Leech *et al.*, 2015).

Embora haja crescente interesse em pesquisas sobre refeições, são escassos estudos voltados para o desenvolvimento e a aplicação de técnicas estatísticas inovadoras para identificar e analisar a qualidade nutricional de refeições.

Particularmente, os índices para avaliação da qualidade nutricional de refeições identificados até o momento (Gorgulho *et al.*, 2016) são provenientes da Teoria Clássica dos Testes (TCT), cujo interesse está centrado na soma de respostas corretas baseadas num sistema *a priori* de pontuações. As características de cada

item que compõe esses instrumentos de medida podem variar entre diferentes populações, e a análise é dependente do conjunto de itens, bem como das características dos indivíduos que respondem o instrumento (Bandalos, 2018), implicando novas avaliações do instrumento, tais como validade e reprodutibilidade, quando aplicado em nova população (Hambleton, 2000; Kazman; Scott; Deuster, 2017).

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) possibilita uma nova abordagem para medir atitudes e comportamentos que complementam a análise clássica, expressando a probabilidade de uma determinada resposta ao item de um questionário em função do atributo quantitativo (traço latente) do indivíduo e dos parâmetros dos itens. Uma aplicação fundamental da TRI é a avaliação e o aprimoramento das propriedades psicométricas de itens. Adicionalmente, quando as principais premissas são atendidas, a TRI oferece a propriedade da invariância dos parâmetros, isto é, as estimativas do traço latente são independentes do conjunto de itens, e os parâmetros dos itens são independentes da amostra de respondentes. Portanto, mesmo que as análises sejam realizadas com diferentes populações as características de cada item nos diferentes níveis do traço latente permanecem constantes. Além disso, permite a seleção de itens com uma melhor distinção do traço latente (Bandalos, 2018; Furr; Bacharach, 2014). Ambos, indivíduos e itens podem ser posicionados na mesma métrica de uma escala, ao longo do *continuum* do traço latente (Hambleton, 2000).

Este é o primeiro estudo a desenvolver uma escala para avaliar refeições usando modelagem probabilística da TRI. Para tal, a qualidade das refeições foi definida como traço latente (variável não observável), abrangendo o consumo de alimentos segundo o grau de processamento, conforme as recomendações do GAPB (Ministério da Saúde, 2014). Foram utilizados bancos de dados de consumo alimentar relatado segundo as refeições/lanches ao longo do dia. São dados de escolares que responderam ao questionário *WebCAAFE* (Sistema de Monitoramento do Consumo Alimentar e de Atividade Física de Escolares), formulado como um questionário curto de frequência alimentar para o relato de consumo de até 32 itens alimentares em cada uma das seis refeições do dia anterior.

Ante o exposto, a presente tese procura responder as seguintes perguntas de pesquisa:

- Qual é a estrutura interna da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) desenvolvida com a aplicação da TRI?

- A escala MESA exibe evidências de validade e precisão?
- Quais as medidas de qualidade das refeições e lanches a partir da MESA em escolares de cidades de três regiões brasileiras (Nordeste, Sudeste e Sul)?
- Quais as associações entre os níveis da MESA com status de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais de escolares de cidades de três regiões brasileiras (Nordeste, Sudeste e Sul)?

1.3 RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO

A avaliação da qualidade das refeições tem o potencial de fornecer base para o delineamento de políticas de intervenção nutricional e o monitoramento da eficácia de programas e políticas de alimentação e nutrição.

O presente estudo se justifica por estar contextualizado no enfoque atual sobre a importância da avaliação da qualidade nutricional de refeições e lanches; pelo potencial de monitorar o consumo de alimentos ultraprocessados na população; pela contribuição para avanços nas recomendações do GAPB, inclusive permitindo avaliar a adesão às suas recomendações; e por utilizar um modelo estatístico mais robusto para desenvolver e refinar medida de avaliação do consumo alimentar.

O estudo disponibiliza um instrumento de avaliação da qualidade de refeições baseado nas recomendações do GAPB, com o uso do sistema NOVA de classificação de alimentos, capaz de traduzir dados de consumo alimentar coletados, mapear mudanças nos padrões alimentares e comparar a qualidade das refeições em diferentes grupos e populações.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Desenvolver uma escala para avaliar a qualidade de refeições e lanches, segundo o grau de processamento dos alimentos, com aplicação da TRI, em crianças e adolescentes; e fornecer evidências de validade e precisão da escala.

1.4.2 Objetivos específicos

- Definir o traço latente qualidade de refeições;
- Elaborar um conjunto de itens para medir as características associadas à qualidade das refeições;
- Aplicar o Modelo de Desdobramento Graduado Generalizado (GGUM) da TRI para estimar os parâmetros dos itens;
- Definir níveis de qualidade de refeições e apresentar a interpretação da escala;
- Avaliar a precisão da escala;
- Avaliar o Funcionamento Diferencial dos Itens;
- Avaliar a qualidade das refeições de amostras representativas de escolares de cidades de três regiões brasileiras, Sul, em Florianópolis/SC, Sudeste, em São Paulo/SP e Nordeste, em Feira de Santana/BA, por meio da nova Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA);
- Explorar a relação entre a qualidade de refeições, *status* de peso e variáveis sociodemográficas e comportamentais de escolares de sete a doze anos de cidades de três regiões brasileiras, Sul, em Florianópolis/SC, Sudeste, em São Paulo/SP e Nordeste, em Feira de Santana/BA.

1.5 ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO

A tese está estruturada em cinco capítulos. O capítulo 1 apresenta o problema de pesquisa; a relevância, a originalidade e a contribuição da tese para o conhecimento científico; e os objetivos da pesquisa. O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica da pesquisa, a qual compreende a apresentação dos conceitos teóricos, dos resultados dos estudos revisados e demais aspectos relevantes da literatura científica que motivaram a realização da tese. O capítulo 3 apresenta o percurso metodológico percorrido para atingir os objetivos da pesquisa. Os resultados e a discussão são apresentados no capítulo 4, na forma de dois artigos científicos, conforme regimento do PPGN:

- Artigo 1: *Development and application of the Meal and Snack Assessment (MESA) quality scale for children and adolescents using item response theory.*
- Artigo 2: Fatores associados à qualidade de refeições em escolares de três regiões do Brasil.

O capítulo 5 traz as considerações finais. A lista de referências e o material suplementar (apêndices e anexos) estão são apresentados ao final do documento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica está estruturada em três temas: 1) Classificação de Alimentos NOVA, 2) Eventos Alimentares e 3) Teoria de Resposta ao Item.

Para tanto, realizou-se levantamento bibliográfico a partir das bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line* (Medline via *National Library of Medicine*) e *Scientific Eletronic Library On-line* (SciELO-Br).

2.1 CLASSIFICAÇÃO DE ALIMENTOS NOVA

2.1.1 Definição e fundamentos

O sistema de classificação NOVA (Monteiro *et al.*, 2018, 2019b) categoriza os alimentos com base na natureza, extensão e finalidade do processamento industrial a que são submetidos, em quatro grupos: 1) Alimentos *in natura* ou minimamente processados; 2) Ingredientes culinários processados; 3) Alimentos processados; e 4) Alimentos ultraprocessados. Um resumo com a descrição dos grupos e uma lista de exemplos é apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Descrição dos grupos de alimentos do sistema de classificação NOVA (continua)

Grupos de alimentos	Definição e exemplos
1 - Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados	Alimentos <i>in natura</i> são obtidos diretamente de plantas ou de animais, fungos, algas e água, e não sofrem qualquer alteração após deixar a natureza. Alimentos minimamente processados correspondem a alimentos <i>in natura</i> que foram submetidos a processos como remoção de partes não comestíveis ou não desejadas dos alimentos, secagem, desidratação, trituração ou moagem, fracionamento, torra, cocção apenas com água, pasteurização, refrigeração ou congelamento, acondicionamento em embalagens, empacotamento a vácuo e fermentação não alcoólica. Exemplos: Frutas e vegetais; grãos como arroz integral, parboilizado ou branco, milho em grão ou na espiga, grãos de trigo e de outros cereais; leguminosas como feijão, lentilha, soja e grão de bico; raízes e tubérculos, como batata, batata doce e mandioca; cogumelos frescos ou secos; carnes de gado, de porco, de aves e pescados frescos, resfriados ou congelados; ovos; leite fresco, em pó ou pasteurizado; suco de fruta natural ou pasteurizado (sem adição de açúcar, adoçantes ou outras substâncias); grãos, flocos ou farinhas de milho, trigo, aveia ou mandioca; castanhas, nozes e outras oleaginosas (sem adição de sal ou açúcar); cravo, canela, especiarias em geral e ervas frescas ou secas; iogurte natural fresco ou pasteurizado (sem adição de açúcar); chá, café e água potável.

Quadro 2 - Descrição dos grupos de alimentos do sistema de classificação NOVA (conclusão)

Grupos de alimentos	Definição e exemplos
2 - Ingredientes culinários processados	Ingredientes culinários processados são substâncias obtidas diretamente de alimentos do grupo 1 ou da natureza por processos industriais como prensagem, centrifugação, refino, extração ou mineração. São usualmente consumidos como itens de preparações culinárias, usados para preparar, temperar ou cozinhar alimentos. Podem conter aditivos que prolongam a duração do produto, protegem as propriedades originais ou previnem a proliferação de microrganismos. Exemplos: Sal de cozinha refinado ou grosso; açúcar e melaço obtidos da cana ou da beterraba, mel e rapadura; óleos vegetais e gorduras (manteiga, gordura de porco e gordura de coco), nata, creme de leite fresco, amidos extraídos de milho e outras plantas, vinagre.
3 - Alimentos processados	Alimentos processados são produtos elaborados com adição de sal, óleo, açúcar ou outros ingredientes do grupo 2 aos alimentos do grupo 1 utilizando métodos de conservação como enlatamento e engarrafamento e, no caso de pães e queijos, a fermentação não alcoólica. Os processos e ingredientes visam aumentar a durabilidade dos alimentos do grupo 1 e torná-los mais agradáveis, modificando ou aprimorando suas qualidades sensoriais. Podem conter aditivos que prolongam a duração do produto, protegem as propriedades originais ou evitam a proliferação de microrganismos. Exemplos: Conservas de legumes, cereais ou leguminosas; extrato ou concentrado de tomate com sal; carnes e peixes salgados, secos, curados ou defumados; peixe enlatado (com ou sem conservantes adicionados); pães e queijos não embalados feitos na hora; frutas em calda ou cristalizadas; nozes e sementes salgadas ou açucaradas; bebidas alcoólicas fermentadas (vinho, cerveja, sidra).
4 - Alimentos ultraprocessados	Alimentos ultraprocessados são formulações de ingredientes, sobretudo de uso industrial exclusivo, que resultam de uma série de processos industriais. Os ingredientes geralmente incluem açúcar, óleos e gorduras, sal, xarope de milho com alto teor de frutose, óleos hidrogenados ou interesterificados e proteínas isoladas; aditivos cosméticos, tais como aromatizantes, intensificadores de sabor, corantes, emulsificantes, adoçantes, espessantes e agentes antiespumantes, carbonatantes, gelificantes. Exemplos: Biscoitos doces e salgados; sorvetes, balas, chocolate e guloseimas em geral; sobremesas instantâneas; cereais matinais e barras de cereal; bolos e misturas para bolo; doces (confeitaria); sopas, macarrão e temperos instantâneos; molhos prontos; margarina; salgadinhos de pacote; refrigerantes; bebidas energéticas; bebidas achocolatadas; bebidas adoçadas não carbonatadas (refrescos); iogurtes e outras bebidas lácteas adicionadas de corantes e ou aromatizantes; produtos congelados, pré-preparados e prontos para aquecer, como tortas e massas, pizzas; hambúrgueres, carne de frango ou peixe empanados do tipo <i>nuggets</i> , salsichas e outros embutidos; pães embalados, como pão de forma, pão para hambúrguer ou <i>hot dog</i> ; bebidas alcoólicas destiladas (uísque, gim, rum e vodka); queijos processados; produtos para "saúde" e "emagrecimento", como <i>shakes</i> e substitutos de pratos; fórmulas para bebês, leites de continuação e outros produtos para bebês.

Fonte: Monteiro *et al.*, 2018, 2019b

Observa-se que praticamente todos os alimentos passam por algum tipo de processamento durante a sua cadeia produtiva, e muitas formas de processamento são necessárias e benéficas. Logo, o processamento de alimentos em si não é um

problema. A preocupação incide no impacto sanitário, social, cultural, econômico, político e ambiental que o ultraprocessamento de alimentos tem acarretado (Monteiro *et al.*, 2018).

Corantes, aromatizantes, emulsificantes e outros aditivos são frequentemente adicionados, criando produtos altamente lucrativos, convenientes e palatáveis. Em razão dessas características, combinadas com estratégias agressivas de *marketing*, os alimentos ultraprocessados tendem a ser consumidos em excesso e a substituir alimentos *in natura* ou minimamente processados (Monteiro *et al.*, 2019b).

As dietas humanas estão se tornando cada vez mais processadas, com consequências importantes para a saúde pública. Para compreender a relação entre nutrição e saúde pública, atenção especial ao processamento de alimentos é fundamental (Monteiro *et al.*, 2018).

O sistema de classificação NOVA tem sido o método mais usado para avaliar dietas de acordo com processamento de alimentos (Moubarac, *et al.*, 2014), sendo aplicado mundialmente em pesquisas epidemiológicas para investigar a associação entre o consumo de ultraprocessados e a qualidade da dieta (Louzada *et al.*, 2018; Moubarac, *et al.*, 2017; Steele *et al.*, 2017) e/ou o potencial efeito do seu consumo na saúde humana (Araújo *et al.*, 2021; Askari *et al.*, 2020; Bezerra *et al.*, 2020; Elizabeth *et al.*, 2020; Lane *et al.*, 2021; Meneguelli *et al.*, 2020; Moral; Calvo; Martínez, 2021; Pagliai *et al.*, 2021; Lane *et al.*, 2024).

Os grupos de alimentos da NOVA são também a base para as principais diretrizes nacionais sobre alimentação e nutrição. O atual GAPB (Ministério da Saúde, 2014) utiliza os grupos da NOVA para orientar a escolha e a combinação de alimentos nas refeições, bem como para definir as suas principais recomendações:

Faça de alimentos in natura ou minimamente processados a base de sua alimentação;
Utilize óleos, gorduras, sal e açúcar em pequenas quantidades ao temperar e cozinhar alimentos e criar preparações culinárias;
Limite o uso de alimentos processados, consumindo-os, em pequenas quantidades, como ingredientes de preparações culinárias ou como parte de refeições baseadas em alimentos in natura ou minimamente processados;
Evite alimentos ultraprocessados.
A regra de ouro. Prefira sempre alimentos in natura ou minimamente processados e preparações culinárias a alimentos ultraprocessados.

2.1.2 Consumo de alimentos ultraprocessados

A produção e o consumo de alimentos ultraprocessados aumentaram rapidamente, especialmente a partir da década de 1980, período caracterizado pela globalização econômica e consequente transformação dos sistemas alimentares (Baker et al., 2020; Moubarac, et al., 2014).

Nos países de alta renda os produtos ultraprocessados já dominam o abastecimento de alimentos, e sua disponibilidade tem aumentado rapidamente nos países de média e baixa renda. Evidências indicam uma expansão substancial nos tipos e quantidades de ultraprocessados vendidos em todo o mundo, embora com variações entre regiões e países (Baker *et al.*, 2020).

No Brasil, os dados de disponibilidade domiciliar de alimentos indicam declínio no percentual de energia proveniente dos alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados, bem como aumento no percentual energético dos alimentos processados e ultraprocessados. A participação de alimentos ultraprocessados no total de calorias adquiridas aumentou de 12,6% em 2002-2003 para 18,4% em 2017-2018 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020b).

Dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2019 mostram que 14,3% das pessoas de 18 anos ou mais de idade consumiram cinco ou mais grupos de alimentos ultraprocessados (bebida achocolatada ou iogurte com sabor; salgadinho de pacote ou biscoito/bolacha salgado; biscoito doce ou recheado ou bolo de pacote; salsicha, linguiça, mortadela ou presunto; entre outros) no dia anterior à data da pesquisa, sendo que os residentes de áreas rurais registraram menor percentual (7,4%) em relação aos residentes das áreas urbanas (15,4%). Regionalmente, as proporções variaram de 8,8% no Nordeste a 19,9% no Sul. Quanto ao sexo, a proporção de mulheres (13,1%) foi menor do que a observada entre os homens (15,7%). As pessoas de 18 a 24 anos de idade apresentaram a maior proporção de consumo (24,6%), sendo que quanto maior o grupo etário, menor a proporção (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019).

Complementarmente, informações sobre ingestão alimentar individual disponíveis na última Pesquisa de Orçamentos Familiares (2017-2018) mostram que para o total da população brasileira com dez ou mais anos de idade, 19,7% das calorias consumidas foram provenientes de alimentos ultraprocessados. Segundo o inquérito, o consumo alimentar ainda combina a dieta tradicional brasileira à base de arroz e feijão com alimentos de teor reduzido de nutrientes e de alto teor calórico.

Porém, em comparação aos resultados obtidos no primeiro inquérito realizado em 2008-2009, observa-se redução do consumo de arroz e feijão (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020a).

A participação crescente de alimentos ultraprocessados na alimentação altera gradativamente a cultura alimentar e os padrões de alimentação da população, visto que provoca a substituição de alimentos *in natura* ou minimamente processados e preparações culinárias à base desses alimentos, típicos de dietas tradicionais (Martins et al., 2013; Monteiro et al., 2013; Moubarac et al., 2014).

Estudos conduzidos em diferentes países indicam que a substituição desses alimentos por produtos ultraprocessados está associada a perfis de dietas não saudáveis e a doenças crônicas. O relatório da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura *Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system* resume as principais evidências que relacionam o consumo de alimentos ultraprocessados com a qualidade nutricional das dietas e desfechos em saúde (Monteiro et al., 2019a).

2.1.3 Implicações do consumo de ultraprocessados na qualidade nutricional da dieta e em desfechos de saúde

Os alimentos ultraprocessados apresentam perfil nutricional desfavorável e impactam negativamente na qualidade nutricional da alimentação. De forma geral, apresentam maior densidade energética; maior teor de açúcar e sódio; maior teor de gorduras saturadas e trans e menor teor de proteínas e fibras (Monteiro et al., 2019a).

Pesquisas transversais com amostras representativas conduzidas no Brasil, Canadá e EUA mostraram que o aumento da ingestão de alimentos ultraprocessados está associado a dietas nutricionalmente desbalanceadas (Louzada et al., 2018; Moubarac et al., 2017; Steele et al., 2017). No Brasil, o maior consumo de alimentos ultraprocessados foi associado ao consumo relativamente alto de açúcares livres e de gorduras totais, saturadas e trans e ao baixo consumo de proteínas, fibra alimentar e à maioria das vitaminas e minerais. As análises de quatro padrões alimentares baseados em nutrientes confirmaram o efeito negativo dos alimentos ultraprocessados na qualidade nutricional geral das dietas: as pontuações de dois dos três padrões saudáveis diminuíram significativamente com a participação de alimentos

ultraprocessados na dieta, enquanto as pontuações do padrão não saudável aumentaram significativamente (Louzada *et al.*, 2018).

O alto consumo de alimentos ultraprocessados na dieta canadense, observado em todos os grupos socioeconômicos e principalmente em crianças e adolescentes, desperta preocupações. Segundo os autores, uma relação positiva significativa foi encontrada entre a contribuição dietética de alimentos ultraprocessados e o teor de carboidratos, açúcares livres, gorduras totais e saturadas e densidade energética, enquanto uma relação inversa foi observada com o teor de proteínas, fibras, vitaminas A, C, D, B6 e B12, niacina, tiamina, riboflavina, bem como zinco, ferro, magnésio, cálcio, fósforo e potássio (Moubarac *et al.*, 2017).

Nos EUA, o teor médio de proteína, fibra, vitaminas A, C, D e E, zinco, potássio, fósforo, magnésio e cálcio na dieta diminuiu significativamente em quintis de contribuição de energia de alimentos ultraprocessados, enquanto o teor de carboidratos, açúcar adicionado e gordura saturada aumentaram (Steele *et al.*, 2017).

A ingestão de alimentos ultraprocessados também está associada ao maior risco de obesidade, doenças cardiovasculares e metabólicas, câncer, depressão, problemas gastrointestinais e mortalidade por todas as causas (Monteiro *et al.*, 2019a). Revisões sistemáticas e meta-análises publicadas recentemente demonstram o impacto negativo do consumo de alimentos ultraprocessados na saúde humana (Araújo *et al.*, 2021; Askari *et al.*, 2020; Beserra *et al.*, 2020; Bujtor *et al.*, 2021; Elizabeth *et al.*, 2020; Lane *et al.*, 2021, 2024; Meneguelli *et al.*, 2020; Michels *et al.*, 2021; Moral; Calvo; Martínez, 2021; Pagliai *et al.*, 2021).

2.1.4 Indicadores de qualidade da dieta e alimentos ultraprocessados

Dadas as evidências que relacionam os alimentos ultraprocessados a resultados adversos à saúde, o monitoramento e a avaliação dos padrões de consumo alimentar das populações são essenciais. Desta forma, a participação de alimentos ultraprocessados na dieta, expressa como uma porcentagem do total de calorias, foi proposta como um indicador preditivo da qualidade geral da dieta e da adequação de energia e nutrientes (Monteiro *et al.*, 2010). Mais recentemente, novos instrumentos foram propostos com o objetivo de avaliar a qualidade da dieta e monitorar o consumo de alimentos ultraprocessados na população. Os principais estudos identificados estão descritos no quadro 2.

Quadro 3 - Estudos identificados acerca de indicadores da qualidade da dieta relacionados ao consumo de ultraprocessados

(continua)

Descrição dos estudos
Autoria: Giacomelli et al (2021) Título: <i>Development of a Food-Based Diet Quality Scale for Brazilian Schoolchildren Using Item Response Theory</i> Objetivos: Desenvolver uma escala de qualidade da dieta baseada em alimentos para escolares brasileiros (Escala de Qualidade da Dieta de Escolares, EQUADE) usando TRI; Aplicar a escala em um conjunto de dados de ingestão alimentar relatada por uma amostra representativa de escolares de escolas públicas de uma cidade do sul do Brasil Metodologia de desenvolvimento do indicador: A qualidade da dieta foi definida como a frequência de ingestão de alimentos saudáveis e não saudáveis de acordo com as duas edições do GAPB. A escala foi desenvolvida a partir da frequência de consumo diário de alimentos de 835 alunos que responderam ao questionário WebCAAFE. Os alimentos do questionário foram agrupados em 10 itens de acordo com suas semelhanças nutricionais, com base nos grupos de alimentos do GAPB. A análise psicométrica dos itens foi realizada usando o modelo de Samejima Principais resultados: A escala cobriu todos os níveis de qualidade da dieta, de “muito ruim” (<95) a “muito boa” (≥130). Os itens tinham poder discriminante suficiente para medir o traço latente. O item ‘Cereais, massas, pães, raízes e tubérculos’ apresentou o menor parâmetro de discriminação. Os itens ‘Carne, peixe e ovos’ e ‘Feijão’ tiveram os parâmetros de dificuldade mais baixos, indicando que, mesmo com baixo escore de qualidade da dieta, os escolares têm maior probabilidade de endossar uma opção de resposta mais elevada (uma a duas vezes/dia)
Autoria: Costa et al (2021) Título: <i>Escore Nova de consumo de alimentos ultraprocessados: descrição e avaliação de desempenho no Brasil</i> Objetivos: Descrever o escore Nova de consumo de alimentos ultraprocessados e avaliar seu potencial para refletir, no contexto brasileiro, a participação desses alimentos na dieta Metodologia de desenvolvimento do indicador: O escore de cada participante foi calculado a partir da somatória de subgrupos de alimentos ultraprocessados reportados dentre 23 listados, podendo variar, de 0 a 23. Para o cálculo da contribuição de alimentos ultraprocessados no consumo alimentar do dia anterior, cada um dos itens de consumo alimentar informado pelo participante no R24h foi inicialmente classificado em ultraprocessado ou não ultraprocessado de acordo com a classificação Nova. A seguir, a quantidade de cada item de consumo informada em medidas caseiras foi transformada em gramas e convertida em calorias, utilizando-se a Tabela de Composição de Alimentos Consumidos no Brasil. Por fim, foram calculados o total de calorias consumidas, as calorias provenientes de alimentos ultraprocessados e o percentual do total de calorias que eram provenientes de alimentos ultraprocessados Principais resultados: O percentual médio de participação de alimentos ultraprocessados na dieta aumentou linear e significativamente com o aumento do escore Nova de consumo de alimentos ultraprocessados. Observou-se concordância substancial na classificação dos participantes segundo quintos da distribuição do escore e quintos da distribuição do percentual de participação de alimentos ultraprocessados na dieta
Autoria: Santos et al (2021) Título: <i>Duas evidências de validade da ESQUADA e níveis de qualidade da dieta dos brasileiros</i> Objetivos: Avaliar duas evidências de validade da escala de qualidade da dieta (ESQUADA) para seleção dos itens com melhor discriminação da qualidade da dieta dos brasileiros e propor uma descrição em níveis de escore Metodologia de desenvolvimento do indicador: A ESQUADA foi desenvolvida com uso do modelo de resposta gradual de Samejima da TRI

Quadro 4 - Estudos identificados acerca de indicadores da qualidade da dieta relacionados ao consumo de ultraprocessados

(conclusão)

Descrição dos estudos
Principais resultados: A escala foi proposta com 25 itens calibrados, e classifica a qualidade da dieta, que é o traço latente medido, em cinco níveis, que variam de “muito ruim” a “excelente”. Dentre os 52 itens do questionário, 25 apresentaram maior precisão de medida, com ajuste e confiabilidade adequados. O item sobre o costume de comer alimentos ultraprocessados em casa apresentou a melhor discriminação da qualidade da dieta. Nenhum item apresentou comportamento diferencial quanto ao sexo e à idade. Na construção da ESQUADA foram identificados cinco níveis de qualidade da dieta: “muito ruim”, “ruim”, “boa”, “muito boa” e “excelente”. Observou-se que os ultraprocessados só deixam de fazer parte da alimentação nos últimos dois níveis da ESQUADA, quando também se observa que alimentos <i>in natura</i> e minimamente processados estão incorporados na alimentação. A qualidade da dieta aumenta à medida que os indivíduos adotam o costume de tomar café da manhã, almoçar e não substituir refeições por lanches
Autoria: Gabe et al (2019) Título: <i>Development and testing of a scale to evaluate diet according to the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian Population</i> Objetivos: Desenvolver e testar uma escala para mensuração de práticas alimentares saudáveis de acordo com as recomendações do Guia Alimentar da População Brasileira Metodologia de desenvolvimento do indicador: As recomendações da atual diretriz dietética brasileira formaram os principais domínios da escala e serviram de base para o desenvolvimento de 96 itens, cada um com uma opção de resposta <i>Likert</i> de 4 pontos. A validade de conteúdo e de face foram testadas. A análise fatorial exploratória (AFE) e a análise fatorial confirmatória (AFC) foram realizadas para determinar a validade do construto. A consistência interna foi determinada por meio dos coeficientes α e ω, e a reprodutibilidade foi testada por meio de teste-reteste Principais resultados: Dos 96 itens iniciais, 24 foram excluídos e 55 foram reformulados de acordo com as validações de conteúdo e face. A AFE detectou uma estrutura de quatro domínios (escolhas alimentares, modos de alimentação, planejamento e organização doméstica), que explicou 41% da variância. A AFC resultou em modelo final de 24 itens com índices de adequação aceitáveis e boas medidas de confiabilidade. O coeficiente de correlação intraclass para o escore total e a análise do gráfico de Bland-Altman sugeriram boa reprodutibilidade da escala
Autoria: Crivellenti et al (2018) Título: <i>Desenvolvimento de um Índice de Qualidade da Dieta Adaptado para Gestantes</i> Objetivos: Desenvolver um Índice de Qualidade da Dieta Adaptado para Gestantes (IQDAG) e avaliar sua relação com características de mulheres atendidas pelo Sistema Único de Saúde Metodologia de desenvolvimento do indicador: O índice foi desenvolvido com base nas recomendações do Ministério da Saúde (2012), assim como no Índice de Qualidade da Dieta Revisado para a população brasileira, no Índice de Alimentação Saudável para Gestantes Brasileiras e no novo Guia Alimentar para a População Brasileira. O IQDAG apresenta nove componentes: três grupos alimentares (porções/1.000 kcal) (“Hortaliças”, “Leguminosas” e “Frutas frescas”), cinco nutrientes (“Fibras”, “Ômega 3”, “Cálcio”, “Folato” e “Ferro”) e um componente moderador (percentual do valor energético total proveniente dos alimentos ultraprocessados) Principais resultados: O presente índice dietético foi inédito ao incorporar a recomendação do novo Guia Alimentar para a População Brasileira quanto à moderação do consumo de alimentos ultraprocessados. Demonstrou-se útil na avaliação da qualidade da dieta de gestantes e uma maior pontuação foi verificada entre mulheres de maior idade, eutróficas e que relataram um estilo de vida saudável

Fonte: Elaborado pelo autor

Dos estudos identificados, dois desenvolveram escalas para avaliar a qualidade da alimentação de acordo com as recomendações do atual GAPB, o que inclui itens sobre refeições e processamento de alimentos, um pela TCT (Gabe; Jaime, 2019) e outro pela TRI (Santos *et al.*, 2021). Um terceiro estudo desenvolveu uma

escala de qualidade da dieta para escolares brasileiros, incluindo itens sobre consumo de alimentos ultraprocessados, também usando a TRI (Giacomelli *et al.*, 2021). Um quarto estudo propõe, pela TCT, um escore que expressa a participação de alimentos ultraprocessados na dieta (Costa, *et al.*, 2021); e o último estudo desenvolveu um índice de avaliação da qualidade da dieta para gestantes (Crivellenti *et al.*, 2018). Todos os instrumentos avaliaram a qualidade geral da dieta, não expressando seus resultados em termos de eventos alimentares, ou seja, não apresentaram detalhamento do consumo e de práticas alimentares características de cada ocasião de consumo.

2.2 EVENTOS ALIMENTARES

2.2.1 Definição e fundamentos

Os eventos alimentares, como as refeições e os lanches, são ocasiões que incluem a combinação de alimentos para consumo em determinado período do dia. São classificados a partir de diferentes aspectos, tais como: autorrelato, horário de consumo, combinação de alimentos, interação social, contribuição para a ingestão diária de energia ou nutrientes, intervalo desde o último evento alimentar (Meiselman, 2008; Oltersdorf; Schlettwein-Gsell; Winkler, 1999).

Somada a essa diversidade, observa-se que aspectos culturais também caracterizam os eventos alimentares e determinam padrões de consumo (Meiselman, 2008). Nas sociedades ocidentais, a alimentação diária é geralmente organizada em três refeições principais (café da manhã, almoço e jantar). Os lanches, que se caracterizam pelo comer entre as principais refeições, são uma prática crescente (Bellisle, 2014).

Não há consenso na literatura acerca da melhor abordagem para a definição dos eventos alimentares; e esta diversidade de conceitos dificulta a interpretação de resultados e a comparação entre estudos que examinam padrões de refeições, seus determinantes e desfechos em saúde (Gorgulho; Pot; Marchioni, 2017; Leech *et al.*, 2015).

Apesar das limitações, evidências científicas indicam que o momento da ingestão de alimentos pode desempenhar um papel importante na saúde do organismo, dada a interação entre o momento da ingestão, ritmos circadianos,

fisiologia e metabolismo; sugerindo que estratégias terapêuticas devem considerar não apenas a quantidade e a qualidade do que é consumido, mas também o momento da ingestão (Asher; Sassone-Corsi, 2015).

Estudos de avaliação do consumo alimentar com foco em eventos alimentares têm atraído crescente interesse no campo da epidemiologia nutricional. Evidências sugerem que o momento da ingestão de alimentos pode ter um papel significativo na regulação do peso corporal (Kupek *et al.*, 2016; Vilela *et al.*, 2019).

O efeito da ingestão de energia e macronutrientes por período do dia aos quatro anos de idade sobre o *status* de peso aos sete anos foi avaliado no estudo de Vilela e colaboradores (2019). Uma ingestão de energia relativamente maior no almoço e no jantar ou no meio da tarde aos quatro anos de idade foi associado a maiores chances de sobrepeso e/ou obesidade aos sete anos de idade. Ademais, uma ingestão relativamente maior de gordura no almoço foi positivamente associada às chances de crianças portuguesas estarem com sobrepeso ou obesidade mais tarde (Vilela *et al.*, 2019).

Estudo de delineamento transversal conduzido com escolares de Florianópolis usou análise de classes latentes para derivar padrões dietéticos de acordo com seis eventos alimentares discriminantes associados com sobrepeso/obesidade. Crianças que relataram um almoço tradicional com arroz e feijão como principal refeição do dia apresentaram menor risco de obesidade (Kupek *et al.*, 2016).

Revisão sistemática que analisou a ingestão de energia em diferentes ocasiões de consumo e sua associação com obesidade incluiu evidências de oito estudos transversais e duas coortes longitudinais. No geral, os estudos relataram uma associação positiva entre a ingestão de energia à noite e obesidade (Almoosawi *et al.*, 2016). Entretanto, recente meta-análise incluindo estudos observacionais e de intervenção entre adultos, analisando a associação entre ingestão de energia à noite e índice de massa corporal (IMC) em adultos, identificou evidências conflitantes. Quatro dos estudos observacionais mostraram uma associação positiva com o IMC, cinco não mostraram associação e um indicou uma relação inversa fraca (Fong; Caterson; Madigan, 2017).

Neste sentido, caracterizar os diferentes tipos de refeições se torna importante, visto que as escolhas alimentares variam em cada refeição, resultado de

combinações de alimentos específicos, que contribuem de diferentes formas para a ingestão de energia e nutrientes ao longo do dia.

Identificar e analisar os eventos alimentares permite compreender como as diferentes combinações de alimentos em uma refeição podem influenciar a qualidade da dieta e os desfechos em saúde. A abordagem por refeições permite, ainda, identificar particularidades que não seriam encontradas em análises alimentares globais, possibilitando intervenções nutricionais bem direcionadas e efetivas. Ademais, orientações nutricionais baseadas em refeições podem ser mais simples e compreensíveis para a população, o que é um avanço para o desenvolvimento de novas diretrizes alimentares (Leech *et al.*, 2015). Desse modo, conhecer os padrões de refeições pode ser um elemento fundamental no desenvolvimento de estratégias para orientar melhores escolhas alimentares (Guan *et al.*, 2018).

2.2.2 Qualidade de refeições: padrões alimentares e índices para a avaliação nutricional de refeições

As principais abordagens para o estudo da qualidade da dieta incluem a identificação e a análise de padrões alimentares. Duas metodologias são definidas: a análise do padrão alimentar *a priori* e *a posteriori* (Ocké, 2013).

Na metodologia *a posteriori*, a derivação de padrões alimentares é realizada por meio de técnicas estatísticas exploratórias aplicadas aos dados dietéticos de uma amostra em estudo – tais como a análise fatorial e a análise de *cluster* (Ocké, 2013).

Na metodologia *a priori*, foco deste trabalho, índices ou escores dietéticos são usados para medir a conformidade da dieta a padrões alimentares previamente estabelecidos com base em diretrizes dietéticas (Ocké, 2013).

Diversos indicadores foram desenvolvidos e validados para avaliar a qualidade global da dieta, os quais variam em termos de estrutura e ênfase, de acordo com o seu propósito. Dois exemplos amplamente conhecidos são o *Healthy Eating Index (HEI)* e o *Mediterranean Diet Score* (Waijers; Feskens; Ocké, 2007)

Em contrapartida, a pesquisa sobre indicadores de qualidade nutricional de refeições permanece limitada. Os indicadores descritos na literatura até o momento são frequentemente desenvolvidos para avaliar a qualidade nutricional de refeições específicas. Em geral, baseiam-se na avaliação da presença ou ausência de grupos

de alimentos e na contribuição relativa de nutrientes, adaptando recomendações alimentares diárias a uma refeição específica (Gorgulho *et al.*, 2016).

Revisão sistemática conduzida para sintetizar informações sobre os índices desenvolvidos para avaliar a qualidade nutricional das refeições identificou sete estudos. Do total de estudos identificados, dois desenvolveram instrumentos para avaliar a qualidade do café da manhã, três analisaram o almoço, um avaliou o jantar e um foi desenvolvido para avaliar todos os tipos de refeições e lanches. A maioria dos índices incluiu gordura total ou algum tipo específico de gordura, frutas e vegetais, e cereais e grãos integrais como componentes para a avaliação da qualidade das refeições. Dos estudos selecionados, três analisaram a qualidade da refeição considerando uma descrição qualitativa, três adotaram uma abordagem quantitativa, e um usou uma abordagem mista. O número de itens em cada índice variou de três a quinze. Os estudos publicados apresentaram insuficiência (ou ausência) da análise de validade e confiabilidade (Gorgulho *et al.*, 2016).

Alguns estudos acerca de indicadores relacionados à qualidade de refeições (Gorgulho; Pot; Marchioni, 2017; Gorgulho *et al.*, 2015, 2018; Kasper *et al.*, 2016; Mainardi *et al.*, 2020; Trofholz *et al.*, 2017) publicados após a publicação da revisão sistemática foram identificados e estão descritos no quadro 3.

Quadro 5 - Estudos identificados acerca de indicadores relacionados à qualidade de refeições

(continua)

Descrição dos estudos
Autoria: Gorgulho <i>et al</i> (2015) Título: <i>Measuring quality of meals: development of an index to be used in multicultural context</i> Objetivos: Desenvolver um índice de pontuação para avaliar a qualidade nutricional da principal refeição do dia, que pode ser empregado em populações de diferentes origens culturais Metodologia de desenvolvimento do indicador: O índice foi baseado nas recomendações nutricionais da OMS e do Fundo Mundial de Pesquisa do Câncer e é composto por 10 componentes: frutas, vegetais (batatas excluídas), relação proteína animal/proteína total, fibra, carboidrato, gordura total, gordura saturada, carnes processadas, bebidas e sobremesas açucaradas e densidade energética. Cada componente pode pontuar entre 0 e 10 pontos e o intervalo de pontuação final é de 0 a 100 pontos Principais resultados: O alfa de <i>Cronbach</i> foi de 0,70. O índice associou-se positivamente aos nutrientes proteína vegetal, carboidratos, fibras, vitaminas A, E, K e C, folato total, potássio e magnésio; e negativamente com energia e os nutrientes gordura total, gordura saturada, proteína animal, colesterol, fósforo, selênio, sódio e açúcar adicionado
Autoria: Kasper <i>et al</i> (2016) Título: <i>The Healthy Meal Index: A tool for measuring the healthfulness of meals served to children</i> Objetivos: Descrever o desenvolvimento do <i>Healthy Meal Index (HMI)</i>, um método para quantificar o consumo de alimentos saudáveis/não saudáveis servidos numa refeição; Fornecer evidências para validar o <i>HMI</i>; Testar a aplicação do <i>HMI</i> examinando a associação das características sociodemográficas com os escores do <i>HMI</i>

Quadro 6 - Estudos identificados acerca de indicadores relacionados à qualidade de refeições

(continuação)

Descrição dos estudos
Metodologia de desenvolvimento do indicador: A pontuação do <i>HMI</i> foi adaptada do <i>Healthy Eating Index</i> e do <i>Alternative Healthy Eating Index</i>, de acordo com as recomendações dietéticas atuais para crianças. O <i>HMI</i> tem 2 componentes: o <i>HMI Adequacy Score</i> (baseado na presença de alimentos recomendados para uma dieta saudável) e o <i>HMI Moderation score</i> (baseado na ausência de alimentos recomendados para consumo moderado), que são somados para obter o escore total do <i>HMI</i>. A pontuação de adequação do <i>HMI</i> tem uma faixa potencial de 0–65, a pontuação de moderação do <i>HMI</i> tem uma faixa potencial de 0–40 e a pontuação total do <i>HMI</i> tem uma faixa potencial de 0–105. Escores mais altos indicam melhor qualidade da dieta Metodologia de validação do indicador: Avaliou-se a distribuição e a propagação dos escores de Adequação, Moderação e Total com estatísticas univariadas, incluindo <i>skewness</i> e <i>kurtosis</i>. Comparou-se os escores dos componentes do <i>HMI</i> com a quantidade total calculada pelo <i>Nutrition Data System for Research (NDSR)</i> - software para análise de nutrientes) de cada grupo de alimentos ou nutriente que o escore foi projetado para medir, por meio da correlação de <i>Spearman</i>. Comparou-se cada uma das pontuações dos componentes do <i>HMI</i> com o conteúdo calórico total da refeição usando a correlação de <i>Spearman</i> para determinar se o índice mede a qualidade da dieta independentemente da quantidade. Realizou-se a Análise de Componentes Principais (ACP) dos escores dos componentes do <i>HMI</i> para determinar se o <i>HMI</i> capturou um construto multidimensional ou foi direcionado por uma dimensão subjacente. Além das medidas de validade do construto, obteve-se o <i>alfa de Cronbach</i> para os componentes de Adequação, Moderação e Total para medir a consistência interna dos escores Principais resultados: A maioria dos componentes teve correlações muito altas com as porções medidas pelo NDSR. As correlações entre o escore de cada componente e o conteúdo calórico total da refeição foram baixas, demonstrando que o <i>HMI</i> é capaz de medir a qualidade das refeições, independente da quantidade. Foram identificados 5 fatores pela ACP, demonstrando que o <i>HMI</i> mede mais de um construto. Em modelos ajustados, as crianças do sexo feminino apresentaram maiores escores de moderação do <i>HMI</i>, mas não diferiram nos escores de adequação ou escores totais. Pais com maior escolaridade serviram refeições com maior adequação do <i>HMI</i> e escores totais, embora nenhuma diferença significativa tenha sido observada no escore de moderação do <i>HMI</i>. O <i>HMI</i> foi altamente correlacionado com porções de alimentos e nutrientes estimados a partir de observações realizadas pela equipe de pesquisa
Autoria: Gorgulho et al (2017) Título: <i>Evaluation of the psychometric properties of the main meal quality index when applied in the UK population</i> Objetivos: Avaliar a validade e confiabilidade do <i>Main Meal Quality Index (MMQI)</i> quando aplicado na população do Reino Unido Metodologia de desenvolvimento do indicador: O índice foi baseado nas recomendações nutricionais da OMS e do Fundo Mundial de Pesquisa do Câncer e é composto por 10 componentes: frutas, vegetais (batatas excluídas), relação proteína animal/proteína total, fibra, carboidrato, gordura total, gordura saturada, carnes processadas, bebidas e sobremesas açucaradas e densidade energética. Cada componente pode pontuar entre zero e 10 pontos e o intervalo de pontuação final é de 0 a 100 pontos Metodologia de validação do indicador: O desempenho do MMQI foi medido por validade de conteúdo, validade de construto e confiabilidade. A correlação do escore MMQI com nutrientes selecionados (ingestão na refeição principal e ao longo do dia) e biomarcadores plasmáticos (colesterol total, triglicerídeos e glicose em jejum) por meio de modelos de regressão linear univariada, ajustados por sexo e idade, foram investigados. Foi realizada análise de componentes principais, com base na correlação entre os 10 componentes. O <i>alfa de Cronbach</i> foi utilizado para determinar a consistência interna e a correlação média dos componentes. Para avaliar a capacidade de distinguir entre grupos com diferenças conhecidas na qualidade alimentar, o MMQI e seus componentes foram comparados em termos de pontuação média entre adultos fumantes e não fumantes (teste de Wald)

Quadro 7 - Estudos identificados acerca de indicadores relacionados à qualidade de refeições

(continuação)

Descrição dos estudos
Principais resultados: O escore final foi associado positivamente aos nutrientes carboidratos, proteínas, vitaminas A, C, B6, folato, ferro, magnésio, zinco, cálcio e potássio, e negativamente associado com energia, gordura total, gordura saturada, colesterol e sódio em ambas as situações (ingestão de nutrientes na refeição principal e ao longo do dia). O alfa de <i>Cronbach</i> indicou a presença de uma consistência interna aceitável. O índice pode distinguir grupos com diferenças conhecidas na qualidade da dieta; os fumantes apresentaram pior qualidade da dieta comparado aos não fumantes
Autoria: Trofholz et al (2017) Título: <i>What's Being Served for Dinner? An Exploratory Investigation of the Associations between the Healthfulness of Family Meals and Child Dietary Intake</i> Objetivos: Usar o índice <i>Healthfulness of Meal (HOM)</i> para examinar a associação entre alimentos saudáveis/não saudáveis servidos em jantares familiares e a ingestão alimentar infantil Metodologia de desenvolvimento do indicador: O <i>HOM</i> avalia o consumo de alimentos saudáveis/não saudáveis servidos nas refeições familiares, varia de 0 a 9 pontos, com 9 indicando uma refeição mais saudável. O índice foi pontuado usando um formato “presente/ausente” e incluiu os componentes: frutas inteiras, 100% suco, vegetais, vegetais verde-escuros, laticínios, proteínas, açúcares adicionados e alimentos com alto teor de sódio. Uma refeição recebe 1 ponto por servir frutas inteiras ou 0 pontos por não servir frutas inteiras; alimentos ricos em sódio e açúcares adicionados são codificados reversamente Principais resultados: As análises mostraram associações significativas entre os componentes do <i>HOM</i> e a ingestão alimentar da criança de vegetais verdes não-escuros, vegetais verdes escuros, quaisquer vegetais, laticínios e açúcares adicionados. Além disso, houve uma associação significativa entre a qualidade dos alimentos servidos nas refeições do jantar (avaliada pela pontuação total do <i>HOM</i>) e a qualidade geral da dieta da criança (avaliada pela pontuação HEI da criança)
Autoria: Gorgulho et al (2018) Título: <i>Measuring the quality of main meals: Validation of a meal quality index</i> Objetivos: Avaliar a validade interna e a confiabilidade do índice de qualidade das principais refeições (MMQI) Metodologia de desenvolvimento do indicador: O índice foi baseado nas recomendações nutricionais da OMS e do Fundo Mundial de Pesquisa do Câncer e é composto por 10 componentes: frutas, vegetais (batatas excluídas), relação proteína animal/proteína total, fibra, carboidrato, gordura total, gordura saturada, carnes processadas, bebidas e sobremesas açucaradas e densidade energética. Cada componente pode pontuar entre zero e 10 pontos e o intervalo de pontuação final é de 0 a 100 pontos Metodologia de validação do indicador: Foram avaliadas as correlações entre os escores do MMQI e os nutrientes. Os coeficientes alfa de <i>Cronbach</i> foram usados para determinar a consistência interna dos componentes. As correlações entre o MMQI e a qualidade geral da dieta - avaliada pelo Índice de Alimentação Saudável Brasileiro Revisado - foram exploradas por meio de modelos de regressão linear ajustados para sexo, idade e energia. Os escores médios do MMQI e seus componentes foram comparados para fumantes e não fumantes (teste de Wald) para determinar se o índice poderia distinguir entre grupos com diferenças conhecidas na qualidade alimentar Principais resultados: O indicador de qualidade da refeição foi positivamente relacionado à qualidade geral da dieta. Houve associação positiva com os nutrientes carboidrato, proteína vegetal, fibras, vitaminas, folato e potássio e negativa com energia, gordura total, gordura saturada, proteína animal, colesterol, fósforo, sódio, açúcar adicionado e biomarcador de colesterol. Diferenças significativas foram encontradas entre dois grupos com disparidades acentuadas na qualidade da dieta, fumantes e não fumantes

Quadro 8 - Estudos identificados acerca de indicadores relacionados à qualidade de refeições

(conclusão)

Descrição dos estudos
Autoria: Mainardi et al (2020) Título: <i>Development and validation of a meal quality index with applications to NHANES 2005-2014</i> Objetivos: Avaliar a validade do índice <i>Meal Balance Index (MBI)</i> aplicado a 147.849 refeições relatadas no <i>National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES)</i> 2005-2014; Comparar com exemplos de refeições elaboradas que atendem às diretrizes dietéticas dos EUA Metodologia de desenvolvimento do indicador: O <i>MBI</i> avalia a qualidade nutricional e o equilíbrio das refeições. A pontuação entre 0 e 100 leva em consideração a carência e o excesso de nutrientes, ajustados para o conteúdo energético da refeição. Os nutrientes selecionados para inclusão no <i>MBI</i> são: proteína, gordura total, fibra, potássio, cálcio, ferro, sódio, açúcares adicionados e gordura saturada Metodologia de validação do indicador: Comparação das pontuações de exemplos de refeições de cardápios elaborados de acordo com as diretrizes dietéticas com pontuações de refeições realmente consumidas na população dos EUA (<i>NHANES</i> 2011-2012, dia 1); Comparação com o Índice de Alimentação Saudável (HEI); Comparação com as densidades de alimentos e nutrientes selecionados Principais resultados: As refeições de cardápios elaborados de acordo com as diretrizes dietéticas alcançaram escores significativamente mais altos do que a média das refeições <i>NHANES</i>. A baixa qualidade nutricional das refeições <i>NHANES</i> (avaliada pelo <i>MBI</i>) foi associada a uma menor qualidade geral da dieta (avaliada pelo HEI). As refeições com escores mais altos apresentam maior densidade da maioria dos minerais e vitaminas estudados

Fonte: Elaborado pelo autor

Nenhum instrumento analisou o consumo alimentar segundo o grau de processamento dos alimentos. Todos os índices para avaliação da qualidade de refeições foram desenvolvidos e avaliados pela TCT, não sendo identificados estudos metodológicos que apresentem a construção de indicadores para avaliação da qualidade nutricional de refeições fundamentados na TRI.

Ressalta-se que os índices são medidas resumidas da qualidade da dieta, facilmente aplicáveis e comparáveis. Além disso, quando repetidos ao longo do tempo, os escores dietéticos podem rastrear mudanças nos padrões alimentares e comparar a qualidade da dieta em diferentes grupos e populações, fornecendo informações valiosas para o planejamento de intervenções nutricionais (Alkerwi, 2014). Entretanto, apresentam algumas limitações, especialmente relacionadas às escolhas arbitrárias quanto ao número de componentes/itens incluídos, contribuições dos componentes para a pontuação geral, valores de referência, método de pontuação e pontos de corte (Waijers; Feskens; Ocké, 2007). A abordagem pela TRI pode ser uma alternativa para superar algumas limitações.

2.3 TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM

2.3.1 Definição e fundamentos

Existem na Psicometria duas teorias utilizadas para a construção de medidas para predição de traços latentes: a TCT e a TRI. Tradicionalmente, a abordagem mais utilizada é a TCT (Bortolotti *et al.*, 2013). A TRI tem origem na metade da década de 30, mas devido às dificuldades das análises estatísticas envolvidas, tornou-se mais popular recentemente, à medida que programas computacionais específicos se tornaram disponíveis (Pasquali, 2009). As principais características distintivas entre as teorias são apresentadas no quadro 4.

A TCT utiliza o escore total, isto é, a soma das respostas dadas a um conjunto de itens, como medida do traço latente do indivíduo. As análises e interpretações estão sempre associadas ao instrumento em sua totalidade. Desse modo, o instrumento é dependente dos itens que o compõe, assim como os parâmetros dos itens dependem das características dos indivíduos que respondem ao instrumento. Logo, as propriedades de uma medida baseada na TCT podem variar entre diferentes populações, exigindo novas avaliações, como precisão e validade, sempre que o instrumento é aplicado a uma nova amostra (Bandalos, 2018; Bortolotti *et al.*, 2013).

A TRI possibilita uma nova abordagem para medir traços latentes que complementam a análise clássica, superando algumas limitações. Primeiramente, a TRI tem como elementos centrais os itens e não o instrumento como um todo. Assim, ela fornece informações sobre as características de cada item nos diferentes níveis do traço latente, as quais permanecem constantes, mesmo que as análises sejam realizadas com diferentes populações. A TRI permite, ainda, a seleção de itens com uma melhor distinção do traço latente e os escores gerados são calculados com base em um modelo probabilístico, independente do conjunto de itens apresentado. Logo, os parâmetros dos indivíduos independem do conjunto de itens apresentado e os parâmetros dos itens independem da amostra de indivíduos utilizada (Bandalos, 2018; Furr; Bacharach, 2014).

Quadro 9 - Diferenças entre a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria de Resposta ao Item (TRI)

Característica	TCT	TRI
Ênfase	Instrumento	Item
Medida	Percentual de acerto, Soma de pontos	Modelo Probabilístico
Estimativa dos parâmetros dos itens	Dependente da amostra	Independente da amostra
Estimativa do traço latente	Dependente do conjunto de itens	Independente do conjunto de itens

Fonte: Bortolotti *et al.*, 2013; Furr; Bacharach, 2014; Bandalos, 2018

A definição dos principais termos relacionados à TRI de relevância para a pesquisa estão descritos no quadro 5.

Quadro 10 - Descrição de termos relacionados à Teoria de Resposta ao Item (continua)

Termo	Descrição
Psicometria	Especialidade que trata dos procedimentos usados para estimar e avaliar os atributos dos testes.
Traço latente ou constructo	Característica não-observável; variável que não é passível de medição direta. Características psicológicas, atributos, processos ou estados que não podem ser observados diretamente, tais como aprendizagem, inteligência, autoestima, sonhos, atitudes e sentimentos. No caso da presente pesquisa, a qualidade das refeições.
Item	Pergunta que compõe um teste/questionário. Representação física do traço latente. Variável observável a partir da qual se infere um atributo psicológico não observável. A medição de construtos se baseia na relação existente entre variáveis hipotéticas, chamadas de traços latentes, e variáveis observáveis, chamadas de itens. De modo geral, as variáveis latentes são inferidas a partir da medição de variáveis secundárias (observáveis). Assim, a medida do traço latente é obtida por meio de um instrumento de medida (teste ou questionário), formado por um conjunto de itens (questões ou perguntas) relacionados ao traço latente. O padrão de resposta de um grupo de indivíduos (respondentes) ao conjunto de itens é a base para a estimativa do traço latente.
Item dicotômico	Item com duas opções de resposta. Itens binários: certo/errado, verdadeiro/falso, sim/não, concordo/discordo.
Item politômico	Item com mais de duas opções de resposta. Itens do tipo <i>likert</i> .
Teste/Questionário	Instrumento de medida formado por um conjunto de itens relacionados ao traço latente.
Parâmetro de discriminação do item (a)	Característica do item que descreve o grau com que um item pode diferenciar indivíduos em diferentes níveis do traço latente. Indica a relevância do item para o traço latente que está sendo medido, determinando a “qualidade do item”.
Parâmetro de dificuldade ou localização do item (b)	Nível do traço latente necessário para que um indivíduo tenha uma probabilidade de 0,50 de endossar o item.

Quadro 11 - Descrição de termos relacionados à Teoria de Resposta ao Item (conclusão)

Parâmetro de acerto casual (c)	Probabilidade de que o indivíduo responda corretamente um item ao acaso. Esta propriedade é relevante principalmente para testes de conhecimento ou habilidade.
Teoria de Resposta ao Item (TRI)	Alternativa contemporânea à Teoria Clássica dos Testes. Abordagem psicométrica que enfatiza o fato de que a resposta de uma pessoa a um determinado item de um teste/questionário é influenciada pelas qualidades do indivíduo e do item.
Modelos da TRI	Conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo dar uma certa resposta a um item em função do seu traço latente e das características (ou parâmetros) dos itens.
Curva característica do item	Curva que reflete a relação entre o traço latente e a probabilidade de uma resposta a um item específico.
Curva de informação do item	Curva que caracteriza a precisão de um item em diferentes níveis do traço latente.
Curva de informação do teste	Curva que representa a soma das funções de informação de todos os itens e descreve a precisão do teste em diferentes níveis do traço latente.
Funcionamento Diferencial do Item	O viés de medida que busca identificar itens cuja probabilidade de resposta correta difere entre diferentes subgrupos com o mesmo traço latente.

Fonte: Bortolotti *et al.*, 2013; Furr; Bacharach, 2014

2.3.2 Modelos matemáticos

A TRI é caracterizada por um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo dar uma certa resposta a um item em função do seu traço latente e das características (ou parâmetros) dos itens. Essa relação é representada por uma curva característica do item (ICC) (Andrade; Tavares; Valle, 2000).

As análises ocorrem a partir das estimativas de até três parâmetros: discriminação, dificuldade ou localização e acerto casual, conforme descrito no quadro 5 (Andrade; Tavares; Valle, 2000).

Foram desenvolvidos dois principais modelos, considerando o item e o processo de resposta dado a este item. Eles podem ser acumulativos ou não acumulativos, também chamados de desdobramento (Araujo; Andrade; Bortolotti, 2009). Modelos (unidimensionais e multidimensionais, paramétricos e não paramétricos) foram desenvolvidos para dados dicotômicos ou binários e politômicos, nominais ou graduados (Bortolotti *et al.*, 2013).

Os modelos acumulativos foram desenvolvidos para medir traços latentes relacionados à habilidade, proficiência ou desempenho, razão pela qual foram inicialmente utilizados para medidas de avaliação educacional. Assim, pode-se dizer

que a probabilidade de um indivíduo escolher uma resposta correta ao item aumenta com o aumento do seu traço latente; portanto, níveis maiores de traço latente conduzem a maior probabilidade de resposta correta (Araujo; Andrade; Bortolotti, 2009).

Os modelos de desdobramento, por sua vez, são modelos de proximidade e foram projetados para medidas de atitude e comportamento. Nesses modelos, a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta a um item está em função da distância entre os parâmetros do indivíduo e o de localização do item na escala. Logo, indivíduos com nível de traço latente próximo ao nível expressado no item terão maior probabilidade de concordar com o item (Araujo; Andrade; Bortolotti, 2009).

2.3.3 Construção e interpretação de escalas

A TRI é um dos métodos utilizados na Psicometria para construção e validação de escalas. A escala criada permite classificar o traço latente de interesse, revelando características do indivíduo que estão associadas ao escore obtido. Uma das vantagens da TRI é que ambos, indivíduos e itens podem ser posicionados na mesma métrica de uma escala, ao longo do *continuum* do traço latente (Hambleton, 2000).

A construção de uma escala para medir variáveis latentes segue etapas definidas, descritas a seguir (Bortolotti *et al.*, 2013):

1. **Definição do traço latente:** consiste na definição do modelo conceitual, ou seja, a caracterização do traço latente a ser medido;
2. **Operacionalização do traço latente:** consiste na definição do conjunto de itens destinados a medir o traço latente;
3. **Teste da dimensionalidade do instrumento:** consiste na avaliação do número de fatores responsáveis em expressar o traço latente;
4. **Calibração dos itens:** consiste na estimação dos parâmetros de discriminação e de dificuldade ou localização dos itens;
5. **Estimação do traço latente dos indivíduos:** consiste na definição dos escores dos indivíduos, a partir das estimativas dos parâmetros dos itens e das respostas dos indivíduos ao conjunto de itens;

6. Criação e interpretação da escala: consiste na definição dos níveis da escala e no posicionamento simultâneo dos itens e dos indivíduos no *continuum* do traço latente.

Quanto à validade, esta é um dos elementos centrais da teoria da medição e o foco de grande parte dos trabalhos associados à Psicometria envolve o relato de evidências de validade (Finch; French, 2019). É talvez a questão mais decisiva na qualidade psicométrica de um instrumento. A validade está relacionada à interpretação e ao uso pretendidos das pontuações de um instrumento (e não ao instrumento em si), e pode ser avaliada de diversas maneiras (Furr; Bacharach, 2014). A TRI pode ser utilizada para fornecer evidências de validade.

Numa perspectiva contemporânea, a validade de constructo se destaca como o conceito mais relevante dos estudos de validação e se refere ao grau com que as pontuações de um instrumento podem ser interpretadas para refletir um determinado constructo. Cinco tipos de evidências são relevantes para testar a validade de constructo - o conteúdo do instrumento, a sua estrutura interna, os processos de resposta, as associações com outras variáveis e as consequências do uso do instrumento (Furr; Bacharach, 2014). No presente trabalho, serão analisadas três das evidências, as quais estão destacadas a seguir.

A estrutura interna do instrumento reflete a forma como as partes do instrumento estão relacionadas entre si. A estrutura interna de um instrumento deve corresponder à estrutura do constructo que o instrumento se destina a medir. Normalmente, a estrutura interna é examinada por meio das correlações entre os itens de um instrumento, e se costuma usar a análise fatorial neste processo. A análise fatorial ajuda a identificar a presença e a natureza dos fatores existentes dentro de um conjunto de itens (Furr; Bacharach, 2014).

A associação com outras variáveis diz respeito ao grau com que as pontuações do instrumento têm padrões esperados de associações com outras variáveis relevantes. Se o padrão de associação obtido corresponder ao padrão de associação que a perspectiva teórica indica, ganha-se evidências que apoiam a interpretação do instrumento como uma medida do constructo em questão (Furr; Bacharach, 2014). Essas relações são medidas por coeficientes de correlação ou coeficientes de regressão linear ou logística, ou por testes de diferença de médias, dependendo dos tipos de variáveis envolvidas (Bandalos, 2018).

A consequência do uso compreende as análises que podem ser conduzidas para avaliar a presença e a natureza do funcionamento diferencial do item (DIF). O DIF é descrito quando um item se comporta de maneira diferente entre dois ou mais grupos de indivíduos com o mesmo nível do traço latente. Os argumentos de validade normalmente fazem a suposição de que os itens de um instrumento medem o mesmo constructo para todos os grupos de interesse - suposição que é questionada na presença do DIF (Bandalos, 2018).

A precisão, confiabilidade ou fidedignidade é outro elemento fundamental na compreensão e avaliação da qualidade de uma medida. Ele reflete o grau em que as diferenças nas pontuações observadas são consistentes com as diferenças nas pontuações verdadeiras. A ideia de que existe uma única confiabilidade para um determinado instrumento é uma característica diferencial importante entre a TCT e a TRI. Do ponto de vista da TCT, um instrumento tem uma confiabilidade que pode ser estimada por meio de um índice, tal como o coeficiente *Alfa de Cronbach*. Do ponto de vista da TRI, a qualidade psicométrica de um teste pode variar entre os níveis do traço latente. As funções de informação (Curvas de Informação do Item ou do Teste) fornecidas por meio da TRI descrevem como a precisão pode variar em diferentes níveis do traço latente. A altura da curva indica a quantidade de informações que o item e/ou instrumento fornece - curvas mais altas indicam maior qualidade psicométrica, sendo que o ponto mais alto da curva representa o nível do traço latente em que o item e/ou instrumento fornece mais informações (Furr; Bacharach, 2014).

2.3.4 Aplicações da TRI na área de Nutrição

A TRI tem sido utilizada sobretudo nas áreas de psicologia e educação, especialmente em aplicações de teste educacional. Na área da saúde, o interesse por essa modelagem estatística é crescente, sendo notável seu uso no *Patient Reported Outcomes Measurement Information System* (PROMIS) (Stover *et al*, 2019).

Na Nutrição, a TRI foi utilizada em estudos de calibração de questionários sobre conhecimentos em nutrição (Santos *et al.*, 2019) e motivações de saúde que influenciam as escolhas alimentares (Santos *et al.*, 2020); para avaliar conhecimentos básicos em nutrição sobre refeições balanceadas (Mötteli *et al.*, 2016) e sobre o conteúdo energético de refeições (Mötteli *et al.*, 2017); na validação de escala para investigar os fatores que influenciam na decisão de compras de frutas, sucos de frutas

e vegetais por famílias americanas (Baranowski *et al.*, 2008); na avaliação das propriedades psicométricas de escalas que avaliam as práticas dos pais relacionadas aos vegetais (Chen *et al.*, 2015); na seleção de itens de questionário versão longa para construção e validação de versão curta do instrumento sobre transtornos alimentares (Alvarenga; Santos; Andrade, 2020; Tayama *et al.*, 2017); na avaliação psicométrica e validação de escalas para avaliar segurança alimentar de populações em estado de vulnerabilidade (Jamaluddine *et al.*, 2019; Sahyoun *et al.*, 2014); na avaliação das propriedades psicométricas de escalas de autoeficácia para o consumo de frutas, vegetais e água e atividade física de crianças chinesas de 8 a 13 anos (Wang *et al.*, 2017) e de estudantes americanos do sexto grau (Baranowski *et al.*, 2010); na avaliação de evidências de validade da escala de qualidade da dieta dos brasileiros (ESQUADA) (Santos *et al.*, 2021); no desenvolvimento de escala de qualidade da dieta baseada em alimentos para escolares brasileiros (Giacomelli *et al.*, 2021); na avaliação das propriedades psicométricas de um banco de itens para avaliar como as práticas parentais alimentares influenciam os comportamentos alimentares da criança (Mâsse *et al.*, 2020).

Nesses estudos, o emprego de modelos da TRI permitiu refinar instrumentos existentes para aumentar a precisão das medidas, indicar itens com melhor discriminação do traço latente e identificar os níveis do traço latente para os quais os instrumentos são mais precisos. Adicionalmente, forneceu conhecimento sobre os itens que produziram informação ao longo de uma escala, indicando aqueles que deveriam ser excluídos ou alterados, reduzindo o número de itens, melhorando a qualidade das respostas e diminuindo o tempo de preenchimento de questionários.

A TRI tem sido recomendada para compor uma ou mais etapas do processo de construção e validação de novos questionários e escalas, pois além dos atributos acima mencionados, também permite identificar itens com funcionamento diferencial (Bandalos, 2018) e indicar a necessidade de geração de novos itens para melhor contemplar a medida do traço latente em todos os seus níveis (Bortolotti *et al.*, 2013).

3 MÉTODO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Estudo psicométrico fundamentado na psicometria moderna (TRI), com análise de dados secundários.

A presente pesquisa é parte dos estudos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa *Comportamento e Consumo Alimentar*, cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o qual está vinculado ao Laboratório de Comportamento Alimentar (LaCA) da Universidade Federal de Santa Catarina.

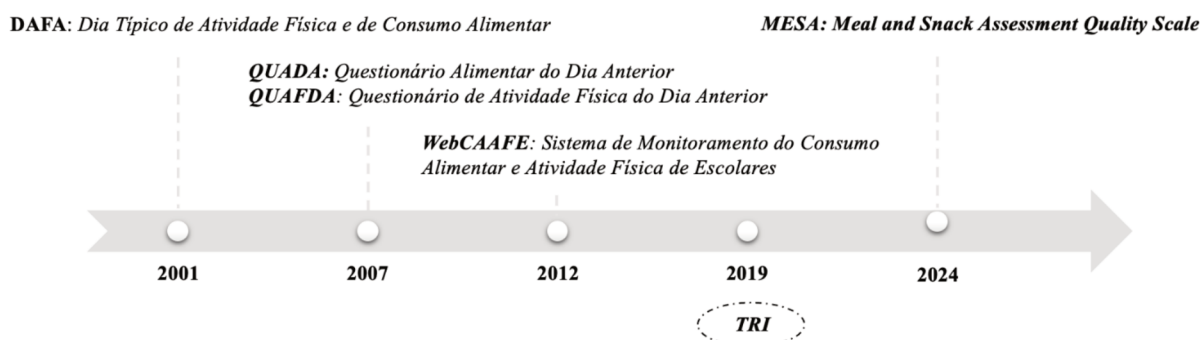
Desde 2001, o grupo estuda sobre o desenvolvimento, a validação e a aplicação de instrumentos de consumo alimentar (Figura 1). Informações acerca destes instrumentos podem ser encontradas em publicações anteriores (Assis et al., 2007, 2008, 2009; Barros et al., 2007; Cezimbra et al., 2020; Costa et al., 2013; Davies et al., 2015; Giacomelli et al., 2021; Jesus et al., 2021a, 2021c, 2021b; Perazi et al., 2020; Pereira et al., 2020) e no sítio eletrônico do Laboratório, disponível em <https://comportamentoalimentar.paginas.ufsc.br/caafe/>.

Em 2019, o grupo incorporou a TRI como metodologia para o desenvolvimento de novos instrumentos para avaliação do consumo alimentar. Neste período, dois estudos foram conduzidos:

- Engel, Raquel. Desenvolvimento de uma escala de medida da adequação do consumo alimentar de escolares por meio da teoria da resposta ao item. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2019.
- Giacomelli, Simone de Castro. Aplicação da teoria da resposta ao item na mensuração da qualidade da alimentação e sua relação com o desempenho escolar de alunos da rede pública municipal de Florianópolis/SC. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2021.

Este é o terceiro trabalho do grupo a aplicar a TRI para avaliar traços latentes relacionados à alimentação e nutrição.

Figura 1 - Instrumentos desenvolvidos pelo Laboratório de Comportamento Alimentar



Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL E POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população do estudo compreendeu escolares de escolas da rede pública e particular de Florianópolis/SC, e da rede pública municipal de São Paulo/SP e Feira de Santana/BA, com salas de informática e acesso à internet.

Para o desenvolvimento da escala, a população-alvo compreendeu os escolares do 2º ao 5º ano de escolas do ensino fundamental municipal de Florianópolis/SC nos anos de 2013–2015 com sala de informática e acesso à Internet. As unidades primárias de amostragem foram as salas de aula elegíveis selecionadas aleatoriamente a partir da lista completa de escolas com salas de informática fornecida pela autoridade educacional (34 de 37 escolas com 6.227 alunos matriculados em 2013; 34 de 36 escolas com 6.500 alunos em 2014; 35 de 36 escolas com 7.104 alunos em 2015). Os anos escolares foram considerados unidades amostrais secundárias, procedendo-se o sorteio de quatro turmas de cada unidade educativa, uma de cada ano. Todos os escolares das turmas sorteadas foram convidados a participar do estudo. A descrição do desenho do estudo e os procedimentos de amostragem foram publicados anteriormente (Lobo *et al.*, 2019). Dos 7.053 escolares, 654 foram excluídos por dados dietéticos implausíveis (relato do consumo inferior a quatro alimentos ($n=222$) ou superior a três vezes o desvio padrão da média de consumo ($n=432$)). A amostra final para construção da escala incluiu 6.399 escolares (1.950 de 2013; 2.019 de 2014 e 2.430 de 2015).

Para as análises do estudo de fatores associados à qualidade de refeições, a população compreendeu 6.067 escolares de sete a doze anos de escolas da rede

pública e particular de Florianópolis/Santa Catarina (n = 1.158), e da rede pública municipal de São Paulo/São Paulo (n = 2.503) e Feira de Santana/Bahia (n = 2.406), com salas de informática e acesso à internet. A descrição do desenho dos estudos e procedimentos de amostragens de cada localidade foram publicados anteriormente (Pereira *et al.*, 2023; Segura, 2019; de Jesus *et al.*, 2022).

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O percurso metodológico foi composto por três fases: teórica, empírica e analítica (Pasquali, 1999). A fase teórica envolveu a definição e a operacionalização do traço latente. A fase empírica envolveu a aplicação do conjunto de itens à amostra. A fase analítica envolveu o teste de dimensionalidade do conjunto de itens, a calibração dos itens, a estimação do traço latente dos escolares, a criação da escala com a definição dos níveis de qualidade das refeições e o estudo de evidências de validade e precisão. Os procedimentos para o desenvolvimento e a validação de uma escala pela TRI empregados neste estudo estão descritos no quadro 6.

Quadro 12 - Procedimentos para o desenvolvimento e a validação de uma escala pela Teoria de Resposta ao Item

Fase	Procedimento	Descrição
Teórica	1. Definição do traço latente	Definição do modelo conceitual, ou seja, a caracterização do traço latente a ser medido (qualidade das refeições).
	2. Operacionalização do traço latente	Definição do conjunto de itens destinados a medir o traço latente.
Empírica	3. Aplicação do conjunto de itens à amostra	Análise dos dados secundários de consumo alimentar da amostra e obtenção das respostas dos indivíduos ao conjunto de itens proposto.
Analítica	4. Teste da dimensionalidade do conjunto de itens	Avaliação do número de fatores responsáveis por expressar o traço latente.
	5. Calibração dos itens	Estimação dos parâmetros de discriminação (<i>a</i>) e de dificuldade ou localização (<i>b</i>) dos itens.
	6. Estimação do traço latente dos indivíduos	Definição dos escores dos indivíduos, a partir das estimativas dos parâmetros dos itens e das respostas do indivíduo ao conjunto de itens.
	7. Criação e interpretação da escala	Definição dos níveis da escala e posicionamento dos itens e dos indivíduos no <i>continuum</i> do traço latente.
	8. Estudo de Validade	Análise de evidências baseadas na estrutura interna (carga fatorial, comunalidade), nas propriedades psicométricas dos itens, na análise do funcionamento diferencial do item, e nas relações da escala com variáveis externas (<i>status</i> de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais).
	9. Estudo de Precisão	Análise da Curva de Informação do Teste da TRI.

Fonte: adaptado de Pasquali, 1999

3.4 PROCESSO DE COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos por meio de pesquisas que aplicaram o *WebCAAFE* (de Jesus *et al.*, 2022; Lobo *et al.*, 2019; Pereira *et al.*, 2023; Segura, 2019), um questionário validado de autorrelato do consumo alimentar e de atividades físicas e comportamentos sedentários do dia anterior, desenvolvido para uso em ambiente escolar. O *WebCAAFE* foi aplicado uma vez para cada criança, em salas informatizadas das escolas, na presença de pesquisadores treinados. O dia em que o questionário foi aplicado diferiu entre as crianças. Essa estratégia foi utilizada para descrever a variabilidade diária do consumo alimentar e da atividade física nos dias letivos (segunda a quinta-feira) e não letivos (domingo e feriados), permitindo a análise desses comportamentos em nível de grupo.

Em Florianópolis os dados foram coletados em 2013, 2014, 2015 e 2018-2019, em São Paulo em 2017 e em Feira de Santana em 2019.

3.5 MODELO DE ANÁLISE

3.5.1 Variável dependente

A qualidade da refeição se caracteriza como a variável latente, que foi medida por meio da TRI. A variável foi apresentada como variável quantitativa contínua (escore da TRI), categórica politômica ordinal (em níveis da escala) ou nominal (nome dos níveis). A mensuração dessa variável ocorreu a partir dos dados de consumo alimentar, conforme o percurso metodológico proposto.

A qualidade está baseada na participação do consumo de alimentos ultraprocessados nos eventos alimentares, uma refeição saudável é aquela com maior participação de alimentos *in natura* ou minimamente processados e menor participação de alimentos ultraprocessados (Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, 2019; Ministério da Saúde, 2014).

3.5.2 Demais variáveis

As demais variáveis do estudo foram utilizadas para caracterização da amostra e/ou como variáveis explanatórias nos estudos de validação da escala (evidências nas relações com variáveis externas).

As variáveis estão dispostas no quadro 7.

Quadro 13 - Variáveis do estudo, origem do dado, tipo e categorização da variável

Variável	Origem do dado	Tipo de variável	Categorização
Localidade	Centro do estudo	Categórica politômica nominal	Região Sul/Santa Catarina/Florianópolis Região Sudeste/São Paulo/São Paulo Região Nordeste/Bahia/Feira de Santana
Sexo	Setor administrativo das escolas	Categórica dicotômica nominal	Masculino Feminino
Faixa etária	Calculada a partir dos dados de data de nascimento e data de coleta obtidos pela equipe do WebCAAFE	Categórica dicotômica ordinal	7 a 9 anos 10 a 12 anos
Turno escolar	Setor administrativo das escolas	Categórica politômica nominal	Manhã Tarde Integral
Renda familiar	Microdados do IBGE	Categórica politômica ordinal	1º tercil 2º tercil 3º tercil
Status de peso*	Calculado a partir dos dados de peso e estatura coletados pela equipe do WebCAAFE	Categórica politômica ordinal	Sem excesso de peso, escore-Z do IMC para idade < +1 Excesso de peso (sobrepeso e obesidade), escore-Z do IMC para idade ≥ +1
Dia de relato do consumo alimentar	WebCAAFE	Categórica dicotômica nominal	Dia de semana Final de semana
Frequência de consumo da alimentação escolar	WebCAAFE	Categórica politômica ordinal	0 a 1 vez/semana 1 a 3 vezes/semana 4 a 5 vezes/semana
Escore de Atividade física**	WebCAAFE	Categórica politômica ordinal	1º tercil 2º tercil 3º tercil
Escore de Atividade de tela***	WebCAAFE	Categórica politômica ordinal	1º tercil 2º tercil 3º tercil

Fonte: elaborado pelo autor

Notas: *O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado como peso (kg) dividido pela altura (m²) ao quadrado. Os escores-Z do IMC específicos para idade e sexo foram calculados de acordo com a Organização Mundial da Saúde.

**Escore de atividade física: criado pela multiplicação do equivalente metabólico de cada atividade física pela frequência diária relatada. O escore do sujeito foi a soma de todos os escores de atividade. O primeiro tercil foi definido como o mais baixo, o segundo tercil como o intermediário e o terceiro tercil como o mais alto.

***Frequência diária de comportamentos sedentários com base em atividades de tela (televisão, videogame, computador, tablet, celular). O primeiro tercil foi definido como o mais baixo, o segundo tercil como o intermediário e o terceiro tercil como o mais alto.

3.6 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

3.6.1 WebCAAFE

O WebCAAFE está estruturado em três seções: cadastro, consumo alimentar e atividade física e comportamentos sedentários (http://www.caafe.ufsc.br/public/uploads_midias/1381079027.pdf). A versão Demo do questionário está disponível em <http://caafe.ufsc.br/>.

A seção de consumo alimentar compreende seis eventos alimentares (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite), cada qual ilustrado com até 32 ícones de alimentos. Adicionalmente, os escolares respondem algumas perguntas sobre a alimentação escolar (http://www.caafe.ufsc.br/public/uploads_midias/1381079027.pdf).

O instrumento não especifica quantidades de alimentos e, portanto, não fornece o consumo total de energia. O objetivo é investigar o consumo alimentar de marcadores saudáveis e não saudáveis.

A seção de atividade física compreende os três períodos do dia (manhã, tarde e noite) com até 32 opções de atividades de lazer, esportes, tarefas domésticas e atividades sedentárias (http://www.caafe.ufsc.br/public/uploads_midias/1381079027.pdf).

As seções de consumo alimentar e de atividades físicas do WebCAAFE foram submetidas a estudos de validade e reprodutibilidade em Florianópolis e Feira de Santana (Davies *et al.*, 2015; Jesus *et al.*, 2016; Jesus; Assis; Kupek, 2017; Perazi *et al.*, 2020).

Os testes de validade da seção de consumo alimentar realizados em Florianópolis, usando a observação direta às refeições escolares como método de referência, mostraram 43% de acertos, 29% de intrusões e 28% de omissões (Davies *et al.*, 2015). Na análise da validade em Feira de Santana, as taxas médias de acertos, omissões e intrusões foram, respectivamente, 81,4%, 16,2% e 7,1% (Jesus; Assis; Kupek, 2017).

Quanto à reprodutibilidade, os resultados do estudo em Florianópolis mostraram que o *WebCAAFE* apresentou reprodutibilidade moderada a boa para a maioria dos itens alimentares, a reprodutibilidade foi maior nas aplicações de dias da semana, os segundo e terceiro dias de aplicação resultaram em melhor reprodutibilidade com base na avaliação da correlação intraclasse; e meninas apresentaram melhor reprodutibilidade (Perazi *et al.*, 2020).

3.6.2 Medidas antropométricas

O peso e a estatura foram aferidos por antropometristas treinados, seguindo técnicas padronizadas (Lohman; Roche; Martorell, 1988). Os escolares estavam descalços e vestiam roupas leves. Cada centro de pesquisa utilizou os equipamentos disponíveis, previamente testados e calibrados para aferição do peso corporal e estatura. Em Florianópolis, o peso corporal foi aferido em balança digital portátil Marte®, modelo PP180, com capacidade para 180kg e precisão de 50g. Em São Paulo, a balança utilizada foi a digital portátil modelo Tanita TFB- 521®, com capacidade máxima de 150kg e precisão de 0,1kg. Em Feira de Santana, o peso corporal foi aferido utilizando balança digital Wiso®, modelo Ultra Slim W801, com precisão de 100g e capacidade máxima de 180Kg. Nos três centros a estatura foi aferida com um estadiômetro portátil, desmontável, com plataforma e esquadro, marca Altura Exata®, com 213 cm de altura máxima e precisão de 0,1 cm.

3.6.3 Demais variáveis

Informações sobre sexo, data de nascimento e turno escolar foram fornecidas pelo setor administrativo das escolas.

A renda familiar foi estimada a partir da renda média das famílias que viviam no setor censitário onde a escola estava localizada (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011).

3.7 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

3.7.1 Construção da escala MESA

O traço latente de interesse, definido a partir da revisão da literatura, foi a qualidade da refeição, baseada na participação do consumo de alimentos ultraprocessados nos eventos alimentares: uma refeição saudável é aquela com maior participação de alimentos *in natura* ou minimamente processados e menor participação de alimentos ultraprocessados.

Após definição do traço latente, procedeu-se com o processo de construção dos itens de acordo com a matriz de referência (operacionalização do traço latente). Para cada item foram elaboradas questões e alternativas de respostas. Três itens (consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados) foram propostos para representar esses alimentos em cada um dos seis eventos alimentares, totalizando 18 itens. Duas categorias de resposta foram definidas: não consumo e consumo. Uma criança foi classificada como tendo consumido alimentos *in natura* ou minimamente processados, processados ou ultraprocessados na refeição se tivesse consumido pelo menos um alimento do WebCAAFE classificado como tal. Para tanto, todos os alimentos do WebCAAFE foram classificados de acordo com os grupos da NOVA (APÊNDICE A).

Em seguida, foi realizada a análise dos dados secundários de consumo alimentar da amostra ($N = 6.399$) e a obtenção das respostas dos indivíduos ao conjunto de itens proposto. Para tanto, foi necessário realizar a limpeza do banco e a seleção da amostra das pesquisas que utilizaram o WebCAAFE. A partir dos relatos de consumo obtidos pelo WebCAAFE, verificou-se o consumo ou não consumo de alimentos *in natura*/minimamente processados, processados e ultraprocessados por escolar em cada uma das seis refeições diárias.

Com o banco de dados pronto, as demais análises referentes à construção da escala incluíram os procedimentos analíticos, e a aplicação do modelo GGUM da TRI.

Inicialmente, a dimensionalidade do instrumento foi avaliada pela análise fatorial de informação completa, com rotação *oblimin*, sendo considerada unidimensional quando um fator dominante explicou mais de 20% da variação dos dados (Reckase, 1979). Ademais, a fim de sustentar a hipótese da unidimensionalidade, verificou-se ainda as cargas fatoriais e a comunalidade. Itens com carga $<0,30$ e comunalidade $<0,2$ foram retirados do conjunto e a análise fatorial foi repetida.

Em seguida, a estimação dos parâmetros dos itens e do traço latente dos indivíduos foi realizada por meio do modelo GGUM da TRI.

Os parâmetros dos itens foram estimados pela Máxima Verossimilhança Marginal, utilizando como *priori* a distribuição normal padrão com média 0 e desvio padrão 1, isto é $N(0;1)$.

Os parâmetros de discriminação e de dificuldade ou localização de cada item e seus respectivos erros padrão foram considerados para definição dos itens com bom ajuste ao modelo. Itens com baixa discriminação ($a \leq 0,70$) foram excluídos das análises (Bortolotti *et al.*, 2013). Os parâmetros dos itens foram analisados em conjunto com suas respectivas curvas características. Aqueles itens com estimação adequada foram mantidos na análise e considerados para o cálculo do traço latente dos indivíduos e para a construção da escala.

As estimativas dos parâmetros dos indivíduos (scores) foram obtidas pelo Método Bayesiano de estimação EAP (*Expected a Posteriori*).

Por fim, construiu-se a escala para avaliação da qualidade de refeições e definiu-se os níveis para sua interpretação. A probabilidade de consumo e não consumo de cada item nas seis refeições diárias, calculada usando a ICC, é representada na escala. Os pontos de corte para cada nível consideraram o ganho na qualidade da dieta de acordo com as características do consumo alimentar.

Para sua interpretação, itens e indivíduos foram posicionados simultaneamente no *continuum* de traços latentes, com o parâmetro do indivíduo sendo alocado de acordo com sua pontuação, e os itens sendo alocados de acordo com os valores de seus parâmetros de localização. Escolares com pontuações próximas à posição do item provavelmente concordam com o item.

As análises foram realizadas no *software* RStudio 1.2.5033, pacote *mirt* (<http://www.r-project.org>).

3.7.2 Evidências de validade e precisão

A avaliação da precisão da escala foi efetuada por meio da Curva de Informação do Teste da TRI (Furr; Bacharach, 2014).

Com relação às evidências de validade de constructo, análises baseadas na estrutura interna (carga fatorial e comunalidade), nas propriedades psicométricas dos itens, na consequência do uso (análise do Funcionamento Diferencial do Item) e na

associação da escala com variáveis externas (*status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais) foram avaliadas (Furr; Bacharach, 2014).

Quanto à associação da escala com variáveis externas, análises de regressão multinominal foram conduzidas para explorar a relação entre os níveis da escala e variáveis sociodemográficas (faixa etária e sexo), comportamentais (turno escolar, dia do relato do consumo alimentar - dia de semana ou final de semana, tercis de atividade física e de comportamento sedentário, frequência semanal de consumo da alimentação escolar) e *status* de peso dos escolares.

As análises foram realizadas no *software* STATA 16.0. Diferenças estatisticamente significativas foram observadas pela não sobreposição dos intervalos de confiança.

3.8 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

A análise ética e a submissão ao Comitê de Ética ficam dispensadas, considerando o uso de dados secundários que não identificam os participantes da pesquisa.

Ressalta-se, entretanto, que nos três centros de pesquisa em que se utilizou o WebCAAFE, o estudo foi analisado e aprovado pelos respectivos Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), protocolos números 108.386; 1.410.381 e 87539718.1.0000.0121; Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP), protocolo n° 60724216.9.0000.542; Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana, protocolo n° 3.116.495).

Em Florianópolis e Feira de Santana, os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e os escolares assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para efetivar sua participação no estudo (Lobo *et al*, 2019; Jesus *et al*, 2022; Pereira *et al*, 2023). Em São Paulo, não foi necessário termo de consentimento, por se tratar de banco de dados secundários e pelas citadas avaliações fazerem parte das atribuições do nutricionista do Programa Nacional de Alimentação Escolar (Segura, 2019).

4 RESULTADOS

4.1 ARTIGO 1: DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE MEAL AND SNACK ASSESSMENT (MESA) QUALITY SCALE FOR CHILDREN AND ADOLESCENTS USING ITEM RESPONSE THEORY

Este artigo foi submetido ao periódico *Nutrition Journal*, ISSN 1475-2891, fator de impacto de 4,4 e Qualis CAPES 2017-2020 A1 para a área de Nutrição, em 14 de fevereiro de 2024 e aceito para publicação em 10 de abril de 2024. A versão *online* do artigo foi publicada em 14 de maio de 2024 e está disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00948-y>.

A referência completa do artigo é: Lemke, S., de Andrade, D.F., de Fragas Hinnig, P. *et al.* Development and application of the Meal and Snack Assessment (MESA) quality scale for children and adolescents using item response theory. *Nutr J* **23**, 50 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00948-y>.

4.2 ARTIGO 2: FATORES ASSOCIADOS À QUALIDADE DE REFEIÇÕES EM ESCOLARES DE TRÊS REGIÕES DO BRASIL

Este artigo foi submetido ao Cadernos de Saúde Pública, ISSN 1678-4464, fator de impacto de 1,9 e Qualis CAPES 2017-2020 A1 para a área de Nutrição. O artigo foi formatado segundo as normas do periódico.

Fatores associados à qualidade de refeições em escolares de três regiões do Brasil

RESUMO

Objetivou-se medir a qualidade das refeições de amostras representativas de escolares de três cidades brasileiras por meio da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) e analisar sua associação com *status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais. Estudo transversal com análise de dados de 6.067 escolares de 7 a 12 anos de cidades da região Sul, Sudeste e Nordeste. O consumo alimentar foi obtido pelo questionário WebCAAFE (Consumo Alimentar e Atividades Físicas de Escolares). Peso e altura foram aferidos para o cálculo do índice de massa corporal. O *status* de peso foi classificado conforme valores de escore-Z específicos para idade e sexo. A qualidade das refeições foi avaliada pela escala MESA. A associação entre a qualidade das refeições, o *status* de peso e variáveis sociodemográficas e comportamentais foi investigada por meio de regressão multinominal. Diferenças estatisticamente significativas foram observadas pela não sobreposição dos intervalos de confiança. Escolares das regiões Nordeste, Sudeste e Sul apresentaram maior proporção de padrões alimentares de refeições saudável (41,8%), misto (44,4%) e pouco saudável (43,4%), respectivamente. Não houve associação com o *status* de peso. Escolares da região Nordeste, que relataram o consumo alimentar em dias da semana e com menor escore de atividade física e de uso de dispositivos de tela exibiram melhor qualidade de refeições. Escolares de 10 a 12 anos, que relataram consumo alimentar do final de semana, com maior escore de uso de dispositivos de tela e menor frequência de consumo da alimentação escolar exibiram pior qualidade das refeições.

Palavras-chave: Crianças; Refeições; Alimento processado.

INTRODUÇÃO

Dietas de alta qualidade estão associadas a uma redução significativa no risco de mortalidade por todas as causas, doenças cardiovasculares, câncer, diabetes tipo 2 e doenças neurodegenerativas¹. Por sua vez, os alimentos ultraprocessados são reconhecidos como descritores de dietas não saudáveis² e seu consumo está associado a um maior risco de desfechos adversos à saúde, incluindo câncer, doenças cardiovasculares e pulmonares, transtornos mentais e morte precoce³.

No Brasil, a contribuição de alimentos ultraprocessados para o total de energia aumentou na última década, e este consumo foi maior entre adolescentes⁴. Estudos descrevem a qualidade da dieta de crianças e adolescentes, como caracterizada pela participação de alimentos ultraprocessados^{5,6,7}, especialmente nos lanches entre as refeições⁸.

Entre as regiões do Brasil, a participação dos alimentos *in natura* ou minimamente processados no total calórico da disponibilidade alimentar foi maior no Norte e Nordeste, intermediária no Centro-Oeste e menor no Sul e Sudeste. Enquanto a participação de alimentos ultraprocessados foi maior no Sul e Sudeste, intermediária no Centro-Oeste e menor no Norte e Nordeste⁹.

O Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB) recomenda que os alimentos *in natura* ou minimamente processados e suas preparações culinárias sejam a base da alimentação, e que seja evitado o consumo de alimentos ultraprocessados. Recomendações adicionais orientam a escolha e a combinação de alimentos nas refeições. Exemplos de combinações de alimentos sugeridos pelo GAPB para os lanches incluem leite/iogurte natural, frutas e/ou castanhas. Já o feijão, combinado ao arroz, compõe a base das refeições almoço e jantar¹⁰.

A abordagem por refeições pode ser um elemento fundamental no desenvolvimento de estratégias para orientar melhores escolhas alimentares¹¹. Identificar e analisar os padrões de refeições permite compreender como as diferentes combinações de alimentos nos eventos alimentares podem influenciar a qualidade geral da dieta e os desfechos em saúde¹².

Lemke et al¹³ desenvolveram e validaram, pela Teoria de Resposta ao Item (TRI), a Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) que permite a medição da qualidade das refeições com base no grau de processamento dos alimentos. Pode-se afirmar que nenhuma investigação anterior avaliou a qualidade das refeições com aplicação da MESA. O estudo das relações da qualidade

das refeições medida pela MESA com outras variáveis de interesse para a saúde poderá fortalecer o uso do instrumento e reunir evidências de qualidade da medida.

O objetivo do estudo foi medir a qualidade das refeições de amostras representativas de escolares de três cidades brasileiras por meio da escala MESA e analisar sua associação com *status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do Estudo. Estudo transversal que utilizou dados provenientes de pesquisas realizadas nos anos de 2017 a 2019, que aplicaram o questionário validado *WebCAAFE*^{14,15,16,17}.

População do Estudo e Amostragem. A população do estudo compreendeu 6.067 escolares de sete a doze anos de escolas da rede pública e particular de Florianópolis/Santa Catarina (n = 1.158), e da rede pública municipal de São Paulo/São Paulo (n = 2.503) e Feira de Santana/Bahia (n = 2.406), com salas de informática e acesso à internet. A descrição do desenho e procedimentos de amostragens de cada local de estudo foram publicados anteriormente^{18,19,20}. Os estudos obtiveram aprovação dos Comitês de Ética em Pesquisa com Seres Humanos dos três centros de pesquisa (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, protocolo número 87539718.1.0000.0121; Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, protocolo nº 60724216.9.0000.542; Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana, protocolo nº 3.116.495).

WebCAAFE. O *WebCAAFE* constitui um questionário online desenvolvido para o monitoramento de medidas de consumo alimentar, atividade física e comportamento sedentário de escolares do 2º ao 5º ano do ensino fundamental de escolas públicas. O instrumento objetiva obter dados acerca do dia anterior (recordatório de 24 horas) e compreende três seções: Cadastro, Consumo alimentar e Atividade física e Comportamentos sedentários. A versão Demo está disponível em <https://caafe.ufsc.br>.

A seção de consumo alimentar inclui seis ocasiões de consumo (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite), cada

qual ilustrada com até 32 ícones de alimentos (arroz, legumes, verduras, sopa de legumes, feijão, farofa, milho/batata/purê de batata/cuscuz, massas, macarrão instantâneo, batata frita, carne/frango, embutidos, ovos, peixes/frutos do mar, frutas, pães, pão de queijo, bolacha recheada, cereal matinal, mingau, queijos, café com leite, leite, iogurte, achocolatado, suco natural, suco artificial, refrigerantes, doces, salgadinhos de pacote, lanches tipo pizza/hambúrguer/cachorro-quente, empanados de frango (*nuggets*), bolo simples, margarina, requeijão e geleia). Os escolares selecionam os alimentos consumidos em cada refeição do dia anterior. O instrumento não permite identificar quantidades ou porções de alimentos e, portanto, não fornece o consumo total de energia e nutrientes. O objetivo é investigar a frequência diária do consumo alimentar de marcadores saudáveis e não saudáveis. Adicionalmente, os escolares respondem a perguntas sobre a alimentação escolar, incluindo a frequência de consumo da alimentação escolar (0-1, 2-3 ou 4-5 vezes/semana).

Para o presente estudo, os alimentos do WebCAAFE foram classificados conforme o sistema NOVA²¹ em três grupos: 1) alimentos *in natura* ou minimamente processados (MP) - arroz, legumes, verduras, sopa de legumes, feijão, farofa, milho/batata/purê de batata/cuscuz, massas, carne/frango, ovos, peixes/frutos do mar, frutas, mingau, café com leite, leite, suco natural, bolo simples; 2) alimentos processados (P) - pães, queijos; ou 3) alimentos ultraprocessados (UP) - macarrão instantâneo, batata frita, embutidos, pão de queijo, bolacha recheada, cereal matinal, iogurte, achocolatado, suco artificial, refrigerantes, doces, salgadinhos de pacote, lanches tipo pizza/hambúrguer/cachorro-quente, empanados de frango (*nuggets*), margarina, requeijão e geleia. A partir dos relatos de consumo obtidos pelo WebCAAFE, verificou-se o consumo ou não consumo de MP, P e UP por escolar em cada uma das seis refeições diárias.

A seção de atividade física compreende os três períodos do dia (manhã, tarde e noite) com até 32 opções de atividades de lazer, esportes, tarefas domésticas e comportamentos sedentários (basquete/vôlei, pega-pega, futebol, corrida, artes marciais, tênis, dança/balé, ping-pong, bola de gude, pião, amarelinha, corda, ginástica/alongamento, pular elástico, brincar no parquinho, atividades no mar/piscina, bicicleta, roller/patinete/skate, surfe, pipa, queimada, esconde-esconde, brincar com cachorro, estudar/ler/desenhar, jogos de tabuleiro, brincar de boneco(a), brincar de carrinho, assistir televisão, ouvir música, mexer no celular/tablete, usar o computador, jogar videogame, lavar/secar louça, varrer o chão e tocar instrumento). Valores em

equivalentes metabólicos (MET) foram atribuídos às atividades utilizando o *Compendium of Energy Expenditures for Youth*²². Para cada atividade, foi criado um escore multiplicando o MET pela frequência diária (variando de 0 a 3). O escore de atividade física do sujeito foi a soma de todos os escores. A variável foi categorizada em tercís. A frequência diária dos comportamentos sedentários, baseada nas atividades de tela (televisão, videogame, computador, *tablet*, celular), também foi determinada para cada criança e categorizada em tercís.

O instrumento foi aplicado uma vez para cada criança, em salas informatizadas das escolas, na presença de pesquisadores treinados. O dia em que o questionário foi aplicado diferiu entre as crianças.

Medidas antropométricas. O peso e a altura foram aferidos por antropometristas treinados, seguindo técnicas padronizadas²³. Os escolares estavam descalços e vestiam roupas leves. Cada centro de pesquisa utilizou os equipamentos disponíveis, previamente testados e calibrados. Em Feira de Santana, utilizou-se balança digital Wiso®, modelo Ultra Slim W801, com precisão de 100g e capacidade máxima de 180Kg. Em Florianópolis, o peso corporal foi medido com aproximação de 0,1kg com uma balança digital portátil (Marte®, modelo PP, São Paulo, Brasil). Em São Paulo, a balança utilizada foi a digital portátil modelo Tanita TFB- 521®, com capacidade máxima de 150kg e precisão de 0,1kg. Nos três centros a altura foi medida com um estadiômetro portátil com precisão de 1mm (AlturExata®).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado como peso (kg) dividido pela altura ao quadrado (m^2). Os escores-Z de IMC específicos para idade e sexo foram calculados de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde²⁴. O *status* do peso foi categorizado em: sem excesso de peso (baixo peso e peso normal, escore-Z do IMC para idade $<+1$) e com excesso de peso (sobrepeso e obesidade, escore-Z do IMC para idade $\geq+1$). Os dados foram coletados no mesmo dia em que os escolares responderam ao WebCAAFE.

Demais variáveis. Informações sobre sexo, data de nascimento e turno escolar foram fornecidas pelo setor administrativo das escolas. A variável idade foi calculada com base na data de nascimento da criança e a data da coleta de dados, e categorizada como 7-9 anos e 10-12 anos.

Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA). A qualidade das refeições foi medida pela escala MESA, desenvolvida com a aplicação do modelo de desdobramento graduado generalizado (GGUM) da TRI, considerando os parâmetros de discriminação e de localização dos itens calibrados em estudo anterior¹³. Os estágios iniciais de desenvolvimento da MESA estão descritos em Lemke et al¹³.

A qualidade das refeições foi definida considerando as atuais recomendações^{10,25} para escolha e combinação de alimentos na forma de refeições saudáveis. Padrões alimentares saudáveis se baseiam em uma grande variedade de alimentos *in natura* ou minimamente processados, equilibrados entre os grupos de alimentos, e restringem alimentos ultraprocessados^{10,25}. Os alimentos processados podem ser consumidos em pequenas quantidades como ingredientes de preparações culinárias ou parte de refeições baseadas em alimentos *in natura* ou minimamente processados¹⁰.

Para o desenvolvimento da escala, três itens (consumo de MP, P e UP) foram propostos para representar os alimentos em cada uma das seis ocasiões de consumo, totalizando 18 itens. Onze itens apresentaram parâmetros adequados de carga fatorial ($\geq 0,3$) e/ou comunalidade ($\geq 0,2$) e discriminação ($\geq 0,7$), sem comportamento diferencial quanto ao sexo e idade, e foram mantidos na escala final. São eles: os itens relacionados ao consumo de MP e UP no café da manhã; MP, P e UP no lanche da manhã; UP no almoço; MP e UP no lanche da tarde; UP no jantar; e MP e UP no lanche da noite.

Os escores de qualidade das refeições gerados na escala (0,1) - com média 0 e desvio padrão 1, sofreram transformação linear para escala com média = 100 e desvio padrão = 10. Os escores foram utilizados de maneira contínua e categorizados em três níveis: saudável (escore < 95), misto ($95 \leq \text{pontuação} \leq 101$) e pouco saudável (escore > 101). Quanto menor o escore, maior a presença de MP e menor a presença de UP nas refeições diárias, indicando refeições de melhor qualidade.

O nível saudável é baseado no consumo de MP; na maior probabilidade de consumir MP no café da manhã e lanche da tarde e não consumir UP nas demais refeições diárias. O nível misto é baseado no consumo de MP e UP; na maior probabilidade de consumir MP no café da manhã e lanche da tarde e de consumir UP no café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite. Indivíduos com escores médios têm práticas alimentares saudáveis e não saudáveis.

O nível pouco saudável é baseado no consumo de UP; na maior probabilidade de consumir UP e não consumir MP em todas as refeições diárias. As análises foram realizadas usando o pacote MIRT no software RStudio v.1.2.5033 (RStudio Team, 2020).

Associação entre qualidade das refeições e *status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais. Análise de regressão multinominal foi usada para verificar associação entre a qualidade das refeições e o *status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais. A qualidade das refeições, em escores categorizados, foi a variável dependente. As distribuições marginais para cada nível de qualidade de refeição foram apresentadas em termos de probabilidades previstas com o correspondente intervalo de confiança (IC) de 95% (usando o comando “margins” do Stata). Diferenças estatisticamente significativas foram observadas pela não sobreposição do IC. As análises foram realizadas usando o STATA 16.1 (StataCorp, 2020).

RESULTADOS

Caracterização da Amostra. Do total de escolares, 41% eram do Sudeste, 40% do Nordeste e 19% do Sul. A maioria (52%) era do sexo feminino e 70% tinham idade entre 7 e 9 anos. A prevalência de excesso de peso foi de 34%. Ainda, 87% relataram consumo alimentar em dias de semana, e 46% relataram consumir a alimentação escolar de 4 a 5 vezes na semana (dados não apresentados).

Qualidade das Refeições. O traço latente dos escolares variou de 86 a 113 (escala 100,10) nas três cidades de estudo. Escolares das regiões Nordeste, Sudeste e Sul apresentaram maior proporção de qualidade de refeições saudável (41,8%), misto (44,4%) e pouco saudável (43,4%), respectivamente (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Estimativas (proporção e intervalo de confiança de 95%) de escolares por níveis da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA)

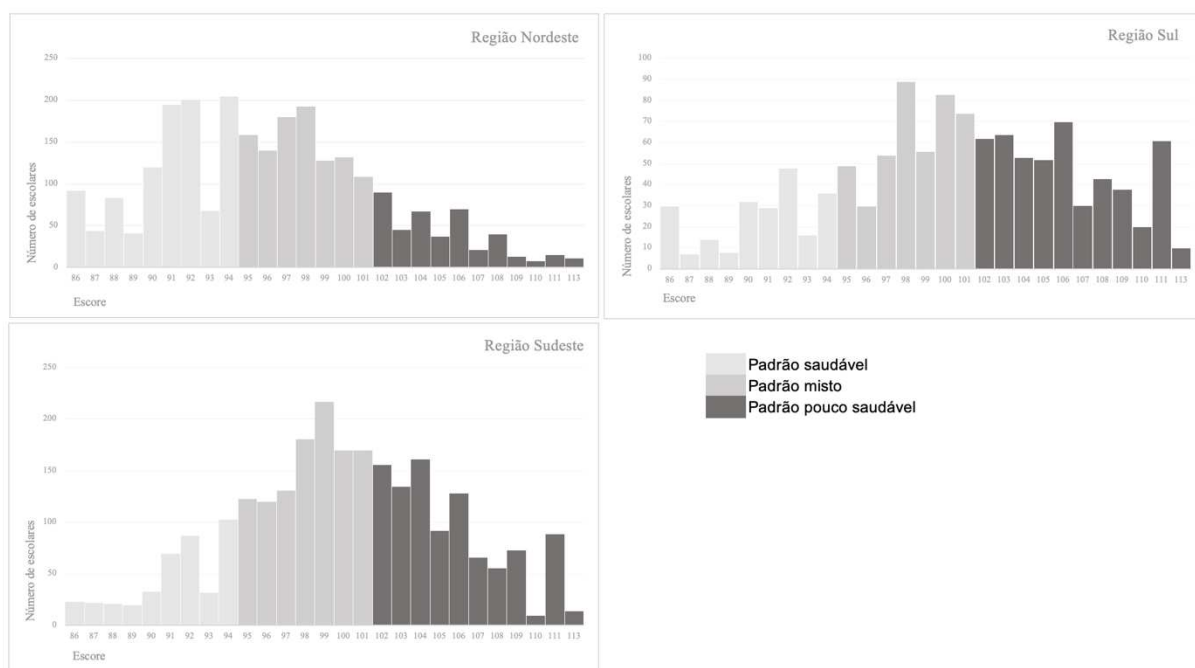
Localidade	Saudável		Misto		Pouco Saudável	
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%
Região Sul, Santa Catarina, Florianópolis (N = 1.158)	19,0	16,8-21,4*	37,6	34,8-40,4*	43,4	40,6-46,3*
Região Sudeste, São Paulo, São Paulo (N = 2.503)	16,4	15,0-17,9*	44,4	42,5-46,4*	39,2	37,3-41,1*
Região Nordeste, Bahia, Feira de Santana (N = 2.406)	41,8	39,8-43,8*	41,3	39,4-43,3	16,9	15,5-18,5**

N = Número total de sujeitos.

**Diferenças estatisticamente significativas foram observadas pela não sobreposição dos intervalos de confiança.

A **Figura 1** apresenta a distribuição dos escolares por escore da escala MESA em cada uma das localidades de estudo.

Figura 1 - Distribuição dos escolares por escore da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA) (escala 100,10). (escala 100,10).



Nota: Os itens estão relacionados ao consumo de MP (i01, b=91) e UP (i03, b=108) no café da manhã; consumo de MP (i04, b=95), P (i05, b=98) e UP (i06, b=101) no lanche da manhã; consumo de UP (i09, b=104) no almoço; consumo de MP (i10, b=93) e UP (i12, b=106) no lanche da tarde; consumo de UP (i15, b=104) no jantar; e consumo de MP (i16, b=95) e UP (i18, b=104) no lanche da noite. Os escolares com pontuações próximas ao parâmetro de localização do item terão maior probabilidade de concordar com o item (dar uma resposta positiva).

MP = alimentos *in natura*/minimamente processados; P = alimentos processados; UP = alimentos ultraprocessados.

b=parâmetro de localização do item.

Positivamente, destaca-se a concentração de escolares do nordeste próximo ao item relacionado ao consumo de MP no café da manhã. Nesse evento alimentar, café com leite, milho/batata/purê/cuscuz, suco da fruta, leite e bolo simples foram os MP mais relatados pela amostra baiana. De maneira negativa, destaca-se a concentração de escolares do Sul e do Sudeste próximo ao item relacionado ao consumo de UP no lanche da manhã. Nesse evento alimentar, bolacha recheada, sucos, iogurte, achocolatado e cereal matinal foram os UP mais relatados pela amostra do Sul e bolacha recheada, iogurte, achocolatado, refrigerante/suco industrializado e salgadinhos de pacote foram os UP mais relatados pela amostra do Sudeste.

Nos lanches da manhã, da tarde e da noite, observou-se maior frequência de consumo de UP, enquanto no almoço e no jantar predominou o consumo de MP (arroz, feijão e carne bovina/aves). Os cinco alimentos relatados com mais frequência em cada ocasião de consumo, de acordo com os níveis da escala, estão apresentados na **Tabela 2**, por região.

Tabela 2 – Os cinco principais alimentos por local de estudo e ocasião de consumo, de acordo com os níveis da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA)

Região Sul	SAUDAVEL	%	MISTO	%	POUCO SAUDAVEL	%
CAFÉ DA MANHÃ	pães e bolachas	49	pães e bolachas	42	pães e bolachas	39
	café com leite	44	café com leite	26	achocolatado	31
	frutas	20	frutas	17	bolacha recheada	12
	Leite	15	leite	16	iogurte	11
	arroz	6	bolacha recheada, achocolatado	11	cereal matinal	9
LANCHE DA MANHÃ	frutas	18	frutas	20	pães e bolachas	12
	pães e bolachas	12	pães e bolachas	17	bolacha recheada, sucos de fruta	9
	feijão	5	bolacha recheada	12	frutas	6
	arroz, carne/frango, bolacha recheada, sucos de fruta, bolo simples	4	sucos de fruta	11	iogurte	5
	legumes, ovos, café com leite	3	bolo simples	7	achocolatado, salgadinho de pacote, pão de queijo, refrigerante, doces	3
ALMOÇO	arroz	68	arroz	62	arroz	59
	feijão	56	feijão	53	carne, frango	47
	carne, frango	48	carne, frango	51	feijão	42
	legumes	16	sucos de fruta	22	sucos de fruta	17
	Verduras	15	legumes	19	macarrão, lasanha	16
	pães e bolachas	27	pães e bolachas	25	pães e bolachas	25

LANCHE DA TARDE	frutas	23	frutas	23	bolacha recheada	21
	café com leite	15	bolacha recheada	17	sucos de fruta	14
	bolo simples	12	sucos de fruta	13	achocolatado	13
	bolacha recheada	8	doces	12	doces	12
JANTAR	arroz	43	arroz	33	arroz	30
	carne, frango	35	carne, frango	28	carne, frango	25
	feijão	30	feijão	26	feijão	21
	legumes	11	sucos de fruta	20	refrigerante	16
	sopa de legumes, ovos	8	lanches	14	lanches	15
LANCHE DA NOITE	frutas	15	frutas	14	doces	9
	café com leite, leite	6	leite, doces	7	bolacha recheada	7
	pães e bolachas	5	bolacha recheada	6	frutas, sucos de fruta, iogurte	6
	bolacha recheada	4	achocolatado, sucos de fruta	5	achocolatado	5
	arroz, feijão	3	pães e bolachas, arroz, carne/frango, iogurte	4	pães e bolachas, refrigerante, cereal matinal	4
Região Sudeste	SAUDAVEL	%	MISTO	%	POUCO SAUDAVEL	%
CAFÉ DA MANHÃ	bolos, biscoitos, pães	52	bolos, biscoitos, pães	45	bolos, biscoitos, pães	45
	Leite	35	leite	34	achocolatado	38
	café com leite	27	café com leite	19	bolacha recheada	17
	suco da fruta	10	achocolatado	18	margarina	15
	frutas, margarina	7	margarina, bolacha recheada	15	iogurte	12
LANCHE DA MANHÃ	frutas	17	frutas, bolos/biscoitos/pães, bolacha recheada	16	bolacha recheada	15
	bolos, biscoitos, pães	12	iogurte	11	bolos, biscoitos, pães	11
	suco da fruta	9	leite	10	iogurte	8
	arroz	8	suco da fruta	9	frutas	7
	Leite	7	achocolatado	8	achocolatado, refrigerante/suco industrializado	6
ALMOÇO	arroz	66	arroz	58	arroz	58
	feijão	57	feijão	53	feijão	50
	carne bovina	23	frango	19	frango, carne bovina	18
	Frango	20	carne bovina	17	embutidos	17
	Verduras	15	massas	16	massas, refrigerante/suco industrializado	15
LANCHE DA TARDE	frutas, bolos/biscoitos/pães	21	bolos, biscoitos, pães	19	bolos/biscoitos/pães, bolacha recheada	20
	leite, suco da fruta	11	bolacha recheada	18	achocolatado, refrigerante/suco industrializado	12
	arroz	9	suco da fruta	13	iogurte, doces	11
	feijão, bolacha recheada	8	frutas	12	lanches, salgadinho de pacote	7
	café com leite	7	leite, iogurte	10	margarina	6
JANTAR	arroz	59	feijão	58	arroz	51

	feijão	51	arroz	49	feijão	43
	carne bovina	24	carne bovina, frango	16	carne bovina, embutidos, refrigerante/suco industrializado	16
	Frango	19	suco da fruta, massas verduras, embutidos	13	frango	15
	Verduras	12	massas	12	massas	14
LANCHE DA NOITE	frutas, leite	15	leite	14	achocolatado	14
	bolos, biscoitos, pães	8	frutas	12	bolacha recheada	11
	arroz, feijão, suco da fruta	6	bolacha recheada	11	doces	10
	café com leite	5	bolos, biscoitos, pães	10	iogurte	9
	bolacha recheada	4	suco da fruta, achocolatado	8	bolos, biscoitos, pães, refrigerante/suco industrializado	8
Região Nordeste	SAUDAVEL	%	MISTO	%	POUCO SAUDAVEL	%
CAFÉ DA MANHÃ	pães	54	pães	50	pães	57
	café com leite	44	café com leite	28	achocolatado	28
	milho, batata, purê, cuscuz	14	bolo simples	11	macarrão instantâneo	8
	suco da fruta	11	achocolatado	10	café com leite	6
	leite	10	milho, batata, purê, cuscuz, suco da fruta	9	iogurte, queijo, embutidos, suco artificial	5
LANCHE DA MANHÃ	frutas	10	bolacha recheada	17	bolacha recheada	17
	pães, arroz	9	pães	14	suco artificial	9
	milho, batata, purê, cuscuz	8	achocolatado	11	pães, salgadinho	8
	carne, frango	7	frutas	10	iogurte, refrigerante	7
	feijão, bolacha recheada, leite, suco da fruta	6	suco da fruta, iogurte	9	achocolatado	5
ALMOÇO	feijão	68	feijão	66	arroz, feijão	63
	arroz	64	arroz	59	carne, frango	51
	carne, frango	60	carne, frango	53	milho, batata, purê, cuscuz	39
	farofa, milho, batata, purê, cuscuz	24	milho, batata, purê, cuscuz	36	farofa	28
	massas	17	farofa	23	massas	20
LANCHE DA TARDE	frutas	16	bolacha recheada	29	bolacha recheada	34
	pães, bolacha recheada, suco da fruta	14	salgadinho de pacote, refrigerante	14	refrigerante	20
	milho, batata, purê, cuscuz	8	suco da fruta	12	salgadinho de pacote	18
	bolo simples	6	suco artificial	11	suco artificial	15
	arroz, carne, frango, iogurte, salgadinho de pacote	5	frutas, pães, iogurte	10	iogurte	12
JANTAR	pães	29	pães	23	pães	22
	café com leite	24	café com leite, feijão, arroz	14	carne, frango	15
	milho, batata, purê, cuscuz	16	carne, frango	13	feijão, arroz	14
	feijão	15	milho, batata, purê, cuscuz	12	milho, batata, purê, cuscuz, embutidos, macarrão instantâneo	11

	arroz, carne, frango	14	suco da fruta, sopa de legumes	11	café com leite, suco da fruta, lanches, refrigerante	10
LANCHE DA NOITE	pães	18	pães	17	pães	14
	café com leite	13	café com leite	10	achocolatado, lanches, refrigerante	9
	milho, batata, purê, cuscuz, leite	6	bolo simples	9	macarrão instantâneo, bolacha recheada, iogurte	7
	frutas, bolo simples, suco da fruta	5	suco da fruta	8	batata frita, doces	5
	sopa de legumes	4	achocolatado, lanches, macarrão instantâneo	7	suco artificial	4

Relação entre qualidade das refeições, *status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais. O percentual de escolares no nível saudável foi semelhante entre os sexos, faixa etária, turno escolar, *status* de peso e frequência de consumo da alimentação escolar. Exibiram melhor qualidade de refeições: escolares do Nordeste (39,8%, IC95% 37,6% - 42,1%), os que relataram consumo alimentar do dia da semana (27,5%, IC95% 26,2% - 28,7%), os com menores escores de atividade física (30,3%, IC95% 28,1% - 32,4%), e menor escore de uso de dispositivos de tela (30,7%, IC95% 28,7% - 32,7%) (**Tabela 3**).

O percentual de escolares com qualidade de refeições mista foi semelhante entre a faixa etária, o turno escolar, o dia de relato do consumo alimentar, o *status* de peso, o escore de uso de dispositivos de tela e a frequência de consumo da alimentação escolar. O nível misto foi maior entre as meninas (44,3%, IC95% 42,5% - 46,2%) e aqueles com maior escore de atividade física (47,4%, IC95% 45% - 49,8%) (**Tabela 3**).

O percentual de escolares no nível pouco saudável foi semelhante entre os sexos, o turno escolar, *status* de peso e escore de atividade física. Exibiram pior qualidade de refeições: escolares entre 10 a 12 anos (34,8%, IC95% 32,5% - 37,2%), que relataram consumo alimentar do final de semana (35,2%, IC95% 31,8% - 38,7%), com maior escore de uso de dispositivos de tela (33,2%, IC95% 31% - 35,4%), e com menor frequência de consumo da alimentação escolar (33,8%, IC95% 31,6% - 36%). Escolares do Nordeste estão em menor proporção no nível pouco saudável (16,8%, IC95% 15,2% - 18,5%) (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Probabilidade (%) dos escolares pertencerem a um nível de qualidade de refeição da Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA)

Variáveis	SAUDÁVEL		MISTO		POUCO SAUDÁVEL	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
Localidade						
Região Sul	19,4	16,9 - 21,9*	38,3	35,3 - 41,3*	42,3	39,3 - 45,4*
Região Sudeste	16,9	15,2 - 18,5*	43,9	41,7 - 46,1*	39,2	37,1 - 41,4*
Região Nordeste	39,8	37,6 - 42,1**	43,3	41,1 - 45,6	16,8	15,2 - 18,5**
Sexo						
Meninos	27,3	25,6 - 29	40,4	38,5 - 42,3*	32,4	30,6 - 34,1
Meninas	26,4	24,8 - 28	44,3	42,5 - 46,2*	29,3	27,6 - 31
Faixa etária						
7-9 anos	27,4	26 - 28,9	43,4	41,7 - 45	29,2	27,8 - 30,6*
10-12 anos	25,3	23,2 - 27,3	39,9	37,5 - 42,3	34,8	32,5 - 37,2*
Turno escolar						
Matutino	26,7	25,1 - 28,3	42,6	40,8 - 44,4	30,7	29 - 32,3
Vespertino	26,6	24,8 - 28,3	42,4	40,3 - 44,5	31	29 - 32,9
Integral	32,2	24,8 - 39,7	36,9	29,5 - 44,3	30,9	24,9 - 37
Dia do relato do consumo alimentar						
Dia de semana	27,5	26,2 - 28,7*	42,5	41 - 43,9	30,1	28,8 - 31,4*
Final de semana	21	17,3 - 24,7*	43,8	39,7 - 47,9	35,2	31,8 - 38,7*
Status de peso^a						
Sem excesso de peso, escore-Z do IMC para idade < +1	26,9	25,5 - 28,3	41,9	40,3 - 43,6	31,2	29,7 - 32,7
Excesso de peso (sobrepeso e obesidade), escore-Z do IMC para idade ≥ +1	26,5	24,5 - 28,6	43,3	41 - 45,6	30,2	28,1 - 32,2
Escore de atividade física^b						
1º tercil	30,3	28,1 - 32,4*	38,2	35,9 - 40,5*	31,5	29,4 - 33,6
2º tercil	27,4	25,4 - 29,4*	41,4	39,3 - 43,9*	31	28,9 - 33
3º tercil	22,7	20,8 - 24,7**	47,4	45 - 49,8**	29,9	27,8 - 32
Escore de atividade de tela^c						
1º tercil	30,7	28,7 - 32,7**	40,8	38,6 - 43	28,5	26,5 - 30,5*
2º tercil	25,9	23,8 - 27,9*	43	40,6 - 45,4	31,1	29 - 33,3
3º tercil	23	21 - 25*	43,9	41,5 - 46,3	33,2	31 - 35,4*
Frequência de consumo da alimentação escolar						
0-1 vezes/semana	26,5	24,4 - 28,6	39,7	37,3 - 42,1	33,8	31,6 - 36*
2-3 vezes/semana	25,9	23,5 - 28,4	44,5	41,7 - 47,3	29,6	27,1 - 32,1
4-5 vezes/semana	27,4	25,7 - 29,1	43,2	41,3 - 45,2	29,3	27,5 - 31,1*

IC = Intervalo de Confiança.

^a O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado como peso (kg) dividido pela altura (m²) ao quadrado. Os escores-Z do IMC específicos para idade e sexo foram calculados de acordo com a Organização Mundial da Saúde²⁴.

^b Escore de atividade física: criado pela multiplicação do equivalente metabólico de cada atividade física pela frequência diária relatada²². O escore do sujeito foi a soma de todos os escores de atividade. O primeiro tercil foi definido como o mais baixo, o segundo tercil como o intermediário e o terceiro tercil como o mais alto.

^c Frequência diária de comportamentos sedentários com base em atividades de tela (televisão, videogame, computador, tablet, celular). O primeiro tercil foi definido como o mais baixo, o segundo tercil como o intermediário e o terceiro tercil como o mais alto.

** Diferenças estatisticamente significativas foram observadas pela não sobreposição dos intervalos de confiança.

DISCUSSÃO

Este estudo mediu a qualidade das refeições de 6.067 escolares de três cidades de diferentes regiões brasileiras por meio da escala MESA e analisou a sua associação com *status* de peso, variáveis sociodemográficas e comportamentais.

Escolares das cidades da região Nordeste, Sudeste e Sul estão em maior proporção no nível saudável, misto e pouco saudável, respectivamente. A qualidade das refeições dos escolares do Nordeste mostrou-se o mais saudável entre as cidades do estudo, com destaque para o café da manhã. Conforme observado em estudos anteriores^{26,4}, os resultados confirmam diferenças de consumo de acordo com as regiões do país.

Identificaram-se diferenças quanto à probabilidade de os escolares pertencerem ao nível de qualidade da refeição de acordo com suas características socioeconômicas e comportamentais. Escolares do Nordeste, que relataram consumo alimentar do dia da semana, menos ativos fisicamente, e com menor escore de uso de dispositivos de tela apresentaram maior percentual de escolares no nível saudável. Escolares meninas e os fisicamente mais ativos apresentaram maior percentual de escolares no nível misto. Escolares de 10 a 12 anos, que relataram consumo alimentar do final de semana, com maior escore de uso de dispositivos de tela, e com menor frequência de consumo da alimentação escolar apresentaram maior percentual de escolares no nível pouco saudável.

As associações identificadas em nosso estudo são consistentes com estudos anteriores. Fatores sociodemográficos como a idade têm sido associados à qualidade da dieta. Em geral, as crianças apresentam padrão alimentar mais saudável do que os adolescentes^{27,28}. As influências externas e a maior autonomia para a escolha alimentar provavelmente estão relacionadas à qualidade da dieta durante a adolescência²⁸.

Em relação ao sexo, alguns estudos mostram consumo similar entre meninos e meninas^{27,28}; embora outros sugiram que as meninas tendem a ter um comportamento alimentar mais saudável, quando comparadas aos meninos^{29,30}.

A literatura ainda sugere que a qualidade da dieta consumida aos finais de semana é inferior, com maior ingestão de alimentos de baixo valor nutricional - especialmente alimentos e bebidas açucarados³¹, maior ingestão de gordura e maior consumo de energia³². Mudanças na rotina diária do fim de semana contribuem para as mudanças nos padrões alimentares.

Quanto ao consumo da alimentação oferecida pela escola, sua maior frequência apontou para um maior consumo de MP. No Brasil o consumo regular de refeições escolares foi associado positivamente ao consumo de alimentos saudáveis e ao menor consumo de alimentos não saudáveis^{33,34}, menor consumo de UP e à maior participação de MP na dieta dos alunos³⁵. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma das políticas estratégicas para a garantia da segurança alimentar e nutricional, e contribui como um ambiente promotor de práticas alimentares saudáveis. A partir da publicação do novo GAPB, foram atualizados os parâmetros para que a aquisição de alimentos e a oferta da alimentação no âmbito do PNAE estivessem alinhados às recomendações mais atualizadas de promoção da saúde, como: a obrigatoriedade do fornecimento semanal de frutas *in natura* e de legumes e verduras; a proibição da aquisição de ultraprocessados (refrigerantes e refrescos artificiais, biscoitos ou bolachas recheadas, entre outros); a limitação da oferta de doces³⁶.

Em relação à atividade física e ao comportamento sedentário, o maior tempo de tela está associado a um padrão alimentar menos saudável^{37,38} – caracterizado pelo consumo de alimentos e bebidas com alta densidade energética³⁹, possivelmente devido a sua maior exposição à publicidade televisiva de UP. Estudo com dados de uma coorte de gêmeos britânicos que avaliou a qualidade obesogênica do ambiente doméstico e sua associação com dieta, atividade física, hábito de assistir televisão e IMC em pré-escolares, concluiu que crianças em ambientes alimentares de alto risco obesogênico consumiram menos frutas e verduras, e mais lanches de alta densidade energética e bebidas açucaradas do que crianças em ambientes alimentares de menor risco. Ademais, em ambientes de alto risco, as crianças assistiam mais televisão e eram fisicamente menos ativas⁴⁰.

No presente estudo, escolares menos ativos fisicamente exibiram melhor qualidade de refeições. Segundo Leech et al, não se pode assumir que níveis saudáveis de um comportamento são indicativos de um estilo de vida saudável em geral - dieta, atividade física e comportamentos sedentários podem se agrupar de maneiras complexas que são tanto favoráveis quanto prejudiciais à boa saúde⁴¹. Além disso, deve-se considerar que atividade física e consumo alimentar se associam de modo complexo, por meio de um mecanismo compensatório, no qual o aumento no gasto energético diário entre os indivíduos mais ativos fisicamente gera aumento do consumo de alimentos, incluindo os saudáveis e os não saudáveis⁴².

O presente estudo não encontrou associação entre o nível da MESA e o *status* de peso, sendo possível que o viés de relato e/ou o desenho transversal do estudo (causalidade reversa) desempenhem papel nesse resultado. O Estudo Longitudinal de Avaliação Nutricional de Adolescentes, conduzido com adolescentes de escolas públicas e privadas da região metropolitana do Rio de Janeiro/RJ, encontrou associação inversa entre o consumo de UP e IMC, tanto no estudo de base quanto no acompanhamento após três anos. O referido estudo confirmou que a maior ingestão de UP é marcador de uma dieta não saudável, mas não apoiou a hipótese de que a alta ingestão de UP está associada a um maior ganho de peso em adolescentes, mesmo após o ajuste para atividade física⁴³.

Além da limitação inerente ao desenho transversal do estudo que não permite identificar ou estabelecer relações causais, outras questões devem ser comentadas. Inicialmente, o próprio método de avaliação alimentar autorrelatado é sujeito a subnotificação. Entretanto, dados do estudo de validação da seção sobre consumo alimentar do WebCAAFE mostraram uma alta taxa de correspondência e baixo percentual de omissão entre os alimentos autorrelatados e diretamente observados¹⁷. A avaliação da ingestão alimentar foi realizada usando um único recordatório de 24 horas, que pode não ser representativo da ingestão habitual do indivíduo, embora seja amplamente aceito para avaliar a ingestão alimentar em nível populacional⁴⁴. Além disso, o dia em que o WebCAAFE foi aplicado variou entre as crianças. Essa estratégia foi usada para descrever a variabilidade diária da ingestão alimentar e da atividade física ao longo dos dias escolares (segunda a quinta) e não escolares (domingo e feriados), permitindo a análise desses comportamentos em nível de grupo.

Em adição, o WebCAAFE não foi projetado para avaliar os alimentos segundo grau de processamento, portanto, alguns alimentos podem ser classificados em mais de um grupo do sistema NOVA. O processo de tomada de decisão para classificar os alimentos do WebCAAFE de acordo com seu grau de processamento foi baseado em opiniões de especialistas, sendo adotada a classificação mais conservadora ou comum.

Como pontos fortes, o estudo traz evidências de validade externa de uma métrica inovadora. A escala MESA permite avaliar a qualidade das seis refeições diárias de acordo com o grau de processamento de alimentos, usando modelagem probabilística da TRI. Os resultados das associações indicam que a escala mede o traço latente de interesse conforme o esperado. Ademais, este é o primeiro estudo a

utilizar a escala MESA para avaliar amostras de três regiões do Brasil, que apresentam distinções culturais e socioeconômicas entre si.

Os achados deste estudo revelam a necessidade de estratégias que visem aumentar a adesão às recomendações do GAPB, em especial como escolher e combinar os alimentos na forma de refeições saudáveis, como medidas preventivas e de promoção à saúde. As informações obtidas com a avaliação da qualidade das refeições por meio da escala MESA podem ser utilizadas para recomendações e intervenções alimentares específicas, especialmente em relação aos lanches entre as refeições.

CONCLUSÃO

Com a utilização da escala MESA, escolares da região Nordeste, que relataram o consumo alimentar em dias da semana e com menor escore de atividade física e de uso de dispositivos de tela exibiram melhor qualidade de refeições. Escolares de 10 a 12 anos, que relataram consumo alimentar do final de semana, com maior escore de uso de dispositivos de tela e menor frequência de consumo da alimentação escolar exibiram pior qualidade das refeições. O nível misto foi maior entre as meninas e escolares com maior escore de atividade física.

REFERÊNCIAS

1. Schwingshackl L, Bogensberger B, Hoffmann G. Diet Quality as Assessed by the Healthy Eating Index, Alternate Healthy Eating Index, Dietary Approaches to Stop Hypertension Score, and Health Outcomes: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *J Acad Nutr Diet*. 2018;118.
2. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M, Louzada ML da C, Machado PP. Ultra-Processed Foods, Diet Quality, and Health Using the NOVA Classification System. Rome: FAO; 2019.
3. Lane, MM. *et al*. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: Umbrella review of epidemiological meta-analyses. *BMJ*, 2024.
4. Louzada ML da C, Cruz GL da, Silva KAN, et al. Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008–2018. *Rev Saude Publica*. 2023;57(12).

5. Lacerda AT de, Carmo AS do, Sousa TM de, Santos LC dos. Participação de alimentos ultraprocessados na dieta de escolares brasileiros e seus fatores associados. *Rev Paul Pediatr*. 2020;38:1-8.
6. Rauber F, Campagnolo PDB, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(1):116-122.
7. Karnopp EVN, Vaz J dos S, Schafer AA, et al. Consumo alimentar de crianças menores de seis anos conforme o grau de processamento. *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93(1):70-78.
8. Cezimbra VG, Assis MAA De, De Oliveira MT, et al. Meal and snack patterns of 7-13-year-old schoolchildren in southern Brazil. *Public Health Nutr*. 2020;24(9):2542-2553.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: Avaliação Nutricional Da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos No Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2020.
10. Ministério da Saúde. Guia Alimentar Para a População Brasileira. 2a Ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
11. Guan VX, Probst YC, Neale EP, Batterham MJ, Tapsell LC. Identifying usual food choices at meals in overweight and obese study volunteers: Implications for dietary advice. *Br J Nutr*. 2018;120(4):472-480.
12. Leech RM, Worsley A, Timperio A, McNaughton SA. Understanding meal patterns: Definitions, methodology and impact on nutrient intake and diet quality. *Nutr Res Rev*. 2015;28(1):1-21.
13. Lemke S, de Andrade DF, de Fragas Hinnig P, et al. Development and application of the Meal and Snack Assessment (MESA) quality scale for children and adolescents using item response theory. *Nutr J*. 2024;23(1):1-14.
14. Davies VF, Kupek E, Assis MA d., Natal S, Di Pietro PF, Baranowski T. Validation of a web-based questionnaire to assess the dietary intake of Brazilian children aged 7-10 years. *J Hum Nutr Diet*. 2015;28(s1):93-102.
15. Perazi FM, Kupek E, Assis MAA de, et al. Effect of the day and the number of days of application on reproducibility of a questionnaire to assess the food intake in schoolchildren. *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23:e200084.

16. Jesus GM de, Assis MAA de, Kupek E, Dias LA. Avaliação da atividade física de escolares com um questionário via internet. *Rev Bras Med do Esporte*. 2016;22(4):261-266.
17. Jesus GM de, Assis MAA de, Kupek E. Validade e reprodutibilidade de questionário baseado na internet (Web-CAAFE) para avaliação do consumo alimentar de escolares de 7 a 15 anos. *Cad Saude Publica*. 2017;33(5):e00163016.
18. Segura IE. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de escolares da rede municipal de educação de São Paulo [Dissertação]. São Paulo Fac Saúde Pública da USP. 2019:111. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-30092019-142610/>.
19. de Jesus GM, de Oliveira Araujo RH, Dias LA, Barros AKC, Dos Santos Araujo LDM, de Assis MAA. Attendance in physical education classes, sedentary behavior, and different forms of physical activity among schoolchildren: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1461.
20. Pereira LJ, Vieira FGK, Belchor ALL, et al. Methodological aspects and characteristics of participants in the study on the prevalence of obesity in children and adolescents in Florianópolis, Southern Brazil, 2018–2019: EPOCA study. *Ann Epidemiol*. 2023;77:13-23.
21. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutr*. 2018;21(1):5-17.
22. Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a Compendium of Energy Expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5:45.
23. Lohman T, Roche A, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. (Human Kinetics, ed.). Champaign, IL; 1988.
24. WHO. WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age: Methods and Development. Geneva: WHO; 2006.
25. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Sustainable Healthy Diets Guiding Principles. Rome; 2019.
26. dos Santos Costa C, Steele EM, de Faria FR, Monteiro CA. Score of ultra-processed food consumption and its association with sociodemographic factors in the Brazilian National Health Survey, 2019. *Cad Saude Publica*. 2022;38:1-11.

27. Corrêa R da S, Vencato PH, Rockett FC, Bosa VL. Dietary patterns: Are there differences between children and adolescents? *Cien Saude Colet*. 2017;22:553-562.
28. Golley RK, Hendrie GA, McNaughton SA. Scores on the Dietary Guideline Index for Children and Adolescents Are Associated with Nutrient Intake and Socio-Economic Position but Not Adiposity. *J Nutr*. 2011;141:1340-1347.
29. Pereira LJ, Hinnig PF, Pietro PFD, Assis MAA, Vieira FGK. Trends in food consumption of schoolchildren from 2nd to 5th grade: a panel data analysis. *Rev Nutr*. 2020;33.
30. Elinder LS, Heinemans N, Zeebari Z, Patterson E. Longitudinal changes in health behaviours and body weight among Swedish school children - Associations with age, gender and parental education - The SCIP school cohort. *BMC Public Health*. 2014;14(1):1-9.
31. Svensson Å, Larsson C, Eiben G, et al. European children's sugar intake on weekdays versus weekends: The IDEFICS study. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68:822-828.
32. McCarthy S. Weekly patterns, diet quality and energy balance. *Physiol Behav*. 2014;134:55-59.
33. Locatelli NT, Canella DS, Bandoni DH. Positive influence of school meals on food consumption in Brazil. *Nutrition*. 2018;53:140-144.
34. Horta PM, Carmo AS Do, Junior EV, Santos LC Dos. Consuming school meals improves Brazilian children's diets according to their social vulnerability risk. *Public Health Nutr*. 2019;22:2714-2719.
35. Bento BMA, Moreira A da C, Carmo AS do, dos Santos LC, Horta PM. A higher number of school meals is associated with a less-processed diet. *J Pediatr (Rio J)*. 2018;94:404-409.
36. Canella DS; Bandeira L, Oliveira, ML de, et al. Atualização dos parâmetros de aquisição do Programa Nacional de Alimentação Escolar com base no Guia. *Cad. Saúde Pública*. 2021;37(supl.1).
37. LeBlanc AG, Katzmarzyk PT, Barreira T V, et al. Correlates of total sedentary time and screen time in 9-11 year-old children around the world: The international study of childhood obesity, lifestyle and the environment. *PLoS One*. 2015;10:1-20.
38. Matias TS, Silva KS, Silva JA da, Mello GT de, Salmon J. Clustering of diet, physical activity and sedentary behavior among Brazilian adolescents in the national school - Based health survey (PeNSE 2015). *BMC Public Health*. 2018;18:1283.

39. Guerra PH, de Farias Júnior JC, Florindo AA. Sedentary behavior in Brazilian children and adolescents: a systematic review. *Rev Saude Publica*. 2016;50:9.
40. Schrempft S, van Jaarsveld CHM, Fisher A, Wardle J. The obesogenic quality of the home environment: Associations with diet, physical activity, TV viewing, and BMI in preschool children. *PLoS One*. 2015;10:1-17.
41. Leech RM, McNaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: A review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11(1):1-9. doi:10.1186/1479-5868-11-4
42. Barros AKC, de Jesus GM, Vieira GO, Dias LA. Use of screens and intake of unhealthy food among children and adolescents: association with physical activity in a cross-sectional study. *BMC Nutr*. 2023;9(1):1-9.
43. Cunha DB, Costa THM da, Veiga GV da, Pereira RA, Sichieri R. Ultra-processed food consumption and adiposity trajectories in a Brazilian cohort of adolescents: ELANA study. *Nutr Diabetes*. 2018;8:28.
44. Thompson FE, Kirkpatrick SI, Subar AF, et al. The National Cancer Institute's Dietary Assessment Primer: A Resource for Diet Research. *J Acad Nutr Diet*. 2015;115(12):1986-1995.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu o desenvolvimento da escala MESA, um instrumento de avaliação da qualidade das refeições baseado nas recomendações do GAPB, com o uso do sistema NOVA de classificação de alimentos; capaz de classificar a qualidade da alimentação com base em diferentes combinações de alimentos em uma refeição, mapear mudanças na qualidade das refeições e comparar a qualidade da alimentação em diferentes grupos e populações, identificando aqueles que necessitam ser orientados para melhorias na qualidade da alimentação.

O trabalho permitiu, ainda, a geração de produtos tecnológico e acadêmicos que poderão ser utilizados para a formação de recursos humanos, bem como para o desenvolvimento de projetos de intervenção e promoção de práticas de alimentação saudável no contexto das refeições.

Este trabalho é precursor na aplicação do GGUM da TRI para avaliação da qualidade de refeições e representa um avanço no campo metodológico. Destaca-se que as parcerias firmadas ao longo do desenvolvimento da tese foram fundamentais para o alcance dos objetivos. O trabalho contou com a participação efetiva do professor Dr. Dalton Francisco de Andrade, do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC, com notório saber sobre o uso da TRI, bem como com membros de sua equipe de pesquisa.

A escala demonstrou ter consistência interna. Onze dos 18 itens apresentaram parâmetros adequados, sem funcionamento diferencial para sexo e idade. A qualidade da refeição foi categorizada em três níveis: saudável, mista e pouco saudável. Pontuações mais altas indicam maior prevalência de alimentos ultraprocessados nas refeições diárias.

Com a utilização da escala MESA, escolares da região Nordeste, que relataram o consumo alimentar em dias da semana e com menor escore de atividade física e de uso de dispositivos de tela exibiram melhor qualidade de refeições. Escolares de 10 a 12 anos, que relataram consumo alimentar do final de semana, com maior escore de uso de dispositivos de tela e menor frequência de consumo da alimentação escolar exibiram pior qualidade das refeições. O padrão alimentar misto foi maior entre as meninas e escolares com maior escore de atividade física.

Os achados deste estudo revelam a necessidade de estratégias que visem aumentar a adesão às recomendações do GAPB e indicam a necessidade de

intervenções nutricionais direcionadas para a melhoria da qualidade nutricional dos lanches consumidos por crianças em idade escolar.

Dado que crianças e adolescentes passam uma parte considerável do dia na escola, o ambiente escolar se configura como um espaço estratégico para o desenvolvimento de ações de alimentação e nutrição promotoras de saúde, capaz de influir positivamente na formação de hábitos alimentares saudáveis. No Brasil, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) garante a alimentação escolar dos alunos da educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) matriculados na rede pública de ensino, por meio da oferta de refeições que supram as necessidades nutricionais durante o período letivo e da inclusão da educação alimentar e nutricional no processo de ensino e aprendizagem (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2024).

O estudo apresenta algumas limitações. Inicialmente, o próprio método de avaliação alimentar autorrelatado é sujeito a subnotificação. Entretanto, dados do estudo de validação da seção sobre consumo alimentar do *WebCAAFE* mostraram uma alta taxa de correspondência e baixo percentual de omissão entre os alimentos autorrelatados e diretamente observados (Jesus; Assis; Kupek, 2017). A avaliação da ingestão alimentar foi realizada usando um único recordatório de 24 horas, que pode não ser representativo da ingestão habitual do indivíduo, embora seja amplamente aceito para avaliar a ingestão alimentar em nível populacional (Thompson *et al.*, 2015). Além disso, o dia em que o *WebCAAFE* foi aplicado variou entre as crianças, permitindo a análise desses comportamentos em nível de grupo. Ainda, o *WebCAAFE* não foi projetado para avaliar alimentos segundo grau de processamento, portanto, alguns alimentos podem ser classificados em mais de um grupo do sistema NOVA. O processo de tomada de decisão para classificar os alimentos do *WebCAAFE* de acordo com o grau de processamento foi baseado em opiniões de especialistas, sendo adotada a classificação mais conservadora ou comum. O estudo não permite identificar ou estabelecer relações causais.

Por fim, com o objetivo de esclarecer a sociedade sobre os resultados desta tese, foi elaborada uma Nota de Imprensa, disponível no Apêndice B.

REFERÊNCIAS

- ALKERWI, A. Diet quality concept. **Nutrition**, [s. l.], v. 30, n. 6, p. 613–618, 2014.
- ALMOOSAWI, S. *et al.* Chrono-nutrition: A review of current evidence from observational studies on global trends in time-of-day of energy intake and its association with obesity. **Proceedings of the Nutrition Society**, [s. l.], v. 75, n. 4, p. 487–500, 2016.
- ALVARENGA, M. dos S.; SANTOS, T. S. S.; ANDRADE, D. Item Response Theory-based validation of a short form of the Disordered Eating Attitude Scale (DEAS-s) to a Brazilian sample. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 36, p. e00169919, 2020.
- ANDRADE, D. F. de; TAVARES, H. R.; VALLE, R. da C. **A Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações**. São Paulo: [s. n.], 2000.
- ARAÚJO, T. P. de *et al.* Ultra-processed food availability and noncommunicable diseases: A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.], v. 18, n. 14, 2021.
- ARAUJO, E. A. C. de; ANDRADE, D. F. de; BORTOLOTTI, S. L. V. Teoria de Resposta ao Item. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [s. l.], v. 43, 2009.
- ASHER, G.; SASSONE-CORSI, P. Time for food: The intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. **Cell**, [s. l.], v. 161, n. 1, p. 84–92, 2015.
- ASKARI, M. *et al.* Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **International Journal of Obesity**, [s. l.], v. 44, n. 10, p. 2080–2091, 2020.
- ASSIS, M. A. A. de *et al.* Reprodutibilidade e validade de questionário de consumo alimentar para escolares. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. 1054–1057, 2007.
- ASSIS, M. A. A. de *et al.* Test–retest reliability and external validity of the previous day food questionnaire for 7–10-year-old school children. **Appetite**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 187–193, 2008.
- ASSIS, M. A. A. de *et al.* Validação da terceira versão do Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA-3) para escolares de 6 a 11 anos. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 25, n. 8, p. 1816–1826, 2009.
- BAKER, P. *et al.* Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. **Obesity Reviews**, [s. l.], v. 21, n. 12, p. 1–22, 2020.
- BANDALOS, D. L. **Measurement Theory and Applications for the Social Sciences**. New York: The Guilford Press, 2018.

BARANOWSKI, T. *et al.* Home Fruit, Juice and Vegetable Pantry Management and Availability Scales: A Validation. **Appetite**, [s. l.], v. 50, p. 266–277, 2008.

BARANOWSKI, T. *et al.* Self efficacy for fruit, vegetable and water intakes: Expanded and abbreviated scales from item response modeling analyses. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, [s. l.], v. 7, p. 25, 2010.

BARROS, S. S. H. *et al.* Validity of physical activity and food consumption questionnaire for children aged seven to ten years old. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 437–448, 2007.

BELLISLE, F. Meals and snacking, diet quality and energy balance. **Physiology and Behavior**, [s. l.], v. 134, n. C, p. 38–43, 2014.

BESERRA, J. B. *et al.* Crianças e adolescentes que consomem alimentos ultraprocessados possuem pior perfil lipídico? Uma revisão sistemática. **Ciencia e Saude Coletiva**, [s. l.], v. 25, n. 12, p. 4979–4989, 2020.

BORTOLOTTI, S. L. V. *et al.* Relevance and advantages of using the item response theory. **Quality and Quantity**, [s. l.], v. 47, p. 2341–2360, 2013.

BUJTOR, M. *et al.* Associations of dietary intake on biological markers of inflammation in children and adolescents: A systematic review. **Nutrients**, [s. l.], v. 13, n. 2, 2021.

CEZIMBRA, V. G. *et al.* Meal and snack patterns of 7-13-year-old schoolchildren in southern Brazil. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 24, n. 9, p. 2542–2553, 2020.

CHEN, T. *et al.* Vegetable parenting practices scale. Item response modeling analyses. **Appetite**, [s. l.], v. 91, p. 190–199, 2015.

COSTA, F. F. da *et al.* Assessment of diet and physical activity of brazilian schoolchildren: Usability testing of a web-based questionnaire. **JMIR Research Protocols**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 1–15, 2013.

COSTA, C. dos S. *et al.* Escore Nova de consumo de alimentos ultraprocessados: descrição e avaliação de desempenho no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 55, n. 13, 2021.

CRIVELLENTI, L. C. *et al.* Desenvolvimento de um Índice de Qualidade da Dieta Adaptado para Gestantes. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 52, n. 59, 2018.

DAVIES, V. F. *et al.* Validation of a web-based questionnaire to assess the dietary intake of Brazilian children aged 7-10 years. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, [s. l.], v. 28, n. s1, p. 93–102, 2015.

DE JESUS, G. M. *et al.* Attendance in physical education classes, sedentary behavior, and different forms of physical activity among schoolchildren: a cross-sectional study. **BMC public health**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 1461, 2022.

ELIZABETH, L. *et al.* **Ultra-processed foods and health outcomes: A narrative review.** [S. l.: s. n.], 2020.

FINCH, W. H.; FRENCH, B. F. **Educational and Psychological Measurement.** [S. l.]: Routledge, 2019.

FONG, M.; CATERSON, I. D.; MADIGAN, C. D. Are large dinners associated with excess weight, and does eating a smaller dinner achieve greater weight loss? A systematic review and meta-analysis. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 118, n. 8, p. 616–628, 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **SUSTAINABLE HEALTHY DIETS GUIDING PRINCIPLES.** Rome: [s. n.], 2019.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Alimentação Escolar.** Disponível em: <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>>. Acesso em: 2 jan. 2025.

FURR, R. M.; BACHARACH, V. R. **Psychometrics An Introduction.** Seconded. United States of America: SAGE Publications, 2014.

GABE, K. T.; JAIME, P. C. Development and testing of a scale to evaluate diet according to the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian Population. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 22, n. 5, p. 785–796, 2019.

GIACOMELLI, S. D. C. *et al.* Development of a Food-Based Diet Quality Scale for Brazilian Schoolchildren Using Item Response Theory. **Nutrients**, [s. l.], v. 13, 2021.

GORGULHO, B. *et al.* Indices for the assessment of nutritional quality of meals: A systematic review. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 115, p. 2017–2024, 2016.

GORGULHO, B. *et al.* Measuring quality of meals: development of an index to be used in multicultural context. **Annals of Nutrition and Metabolism**, [s. l.], v. 67, n. 1, p. 235–236, 2015.

GORGULHO, B. *et al.* Measuring the quality of main meals: Validation of a meal quality index. **Revista de Nutrição**, [s. l.], v. 31, n. 6, p. 567–575, 2018.

GORGULHO, B. M.; POT, G. K.; MARCHIONI, D. M. Evaluation of the psychometric properties of the main meal quality index when applied in the UK population. **European Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 71, n. 5, p. 674–676, 2017.

GUAN, V. X. *et al.* Identifying usual food choices at meals in overweight and obese study volunteers: Implications for dietary advice. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 120, n. 4, p. 472–480, 2018.

HAMBLETON, R. K. Emergence of item response modeling in instrument development and data analysis. **Medical Care**, [s. l.], v. 38, n. 9, p. 60–65, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2020a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde: 2019. Percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2019.

JAMALUDDINE, Z. *et al.* Child-Reported Food Insecurity Is Negatively Associated with Household Food Security, Socioeconomic Status, Diet Diversity, and School Performance among Children Attending an Relief and Works Agency for Palestine Refugees Schools in Lebanon. **Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 149, p. 2228–2235, 2019.

JESUS, G. M. de *et al.* Avaliação da atividade física de escolares com um questionário via internet. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 261–266, 2016.

JESUS, G. M. de *et al.* Influence of active commuting to school on daily physical activity among children and adolescents. **Journal of Transport and Health**, [s. l.], v. 21, 2021a.

JESUS, G. M. de *et al.* Obesity and decrease of daily physical activity among children and adolescents: a follow-up study. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, [s. l.], v. 23, 2021b.

JESUS, G. M. de *et al.* Variação sazonal das atividades físicas e sedentárias de estudantes no semiárido baiano. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [s. l.], v. 26, 2021c.

JESUS, G. M. de; ASSIS, M. A. A. de; KUPEK, E. Validade e reprodutibilidade de questionário baseado na internet (Web-CAAFE) para avaliação do consumo alimentar de escolares de 7 a 15 anos. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 33, p. 1–16, 2017.

KASPER, N. *et al.* The Healthy Meal Index: A tool for measuring the healthfulness of meals served to children. **Appetite**, [s. l.], v. 103, p. 54–63, 2016.

KAZMAN, J. B.; SCOTT, J. M.; DEUSTER, P. A. Using item response theory to address vulnerabilities in FFQ. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 118, n. 5, p. 383–391, 2017.

KUPEK, E. *et al.* Dietary patterns associated with overweight and obesity among Brazilian schoolchildren: An approach based on the time-of-day of eating events. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 116, n. 11, p. 1954–1965, 2016.

LANE, M. M. *et al.* Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. **Obesity Reviews**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. e13146, 2021.

LANE, M. M. *et al.* Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: Umbrella review of epidemiological meta-analyses. **BMJ**, [s. l.], 2024.

LEECH, R. M. *et al.* Understanding meal patterns: Definitions, methodology and impact on nutrient intake and diet quality. **Nutrition Research Reviews**, [s. l.], v. 28, p. 1–21, 2015.

LOBO, A. S. *et al.* Empirically derived dietary patterns through latent profile analysis among Brazilian children and adolescents from Southern Brazil, 2013-2015. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. e0210425, 2019.

LOHMAN, T.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, IL: [s. n.], 1988.

LOUZADA, M. L. da C. *et al.* The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 21, p. 94–102, 2018.

MAINARDI, F. *et al.* Development and validation of a meal quality index with applications to NHANES 2005-2014. **Plos One**, [s. l.], v. 15, n. 12, 2020.

MARTINS, A. P. B. *et al.* Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). **Revista de Saude Publica**, [s. l.], v. 47, n. 4, p. 656–665, 2013.

MÂSSE, L. C. *et al.* Calibration of the food parenting practice (FPP) item bank: tools for improving the measurement of food parenting practices of parents of 5–12-year-old children. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, [s. l.], v. 17, n. 140, 2020.

MEISELMAN, H. L. Dimensions of the meal. **Journal of Food Service**, [s. l.], v. 19, p. 13–21, 2008.

MENEGUELLI, T. S. *et al.* Food consumption by degree of processing and cardiometabolic risk: a systematic review. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, [s. l.], v. 71, n. 6, p. 678–692, 2020.

MICHELS, N. *et al.* Dietary trans-fatty acid intake in relation to cancer risk: a systematic review and meta-analysis. **Nutrition reviews**, [s. l.], v. 79, n. 7, p. 758–776, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

MONTEIRO, C. A. *et al.* A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cad. Saúde Pública**, [s. l.], v. 11, n. 26, p. 2039–2049, 2010.

MONTEIRO, C. A. *et al.* The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 5–17, 2018.

MONTEIRO, C. A. *et al.* **Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system**. Rome: FAO, 2019a.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 22, n. 5, p. 936–941, 2019b.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, [s. l.], v. 14, n. S2, p. 21–28, 2013.

MORAL, A. M. del; CALVO, C.; MARTÍNEZ, A. Ultra-processed food consumption and obesity—a systematic review. **Nutrición Hospitalaria**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 177–185, 2021.

MÖTTELI, S. *et al.* Development and Validation of a Brief Instrument to Measure Knowledge About the Energy Content of Meals. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, [s. l.], v. 49, p. 257–263, 2017.

MÖTTELI, S. *et al.* Measuring practical knowledge about balanced meals: Development and validation of the brief PKB-7 scale. **European Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 70, p. 505–510, 2016.

MOUBARAC, J. C. *et al.* Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. **Appetite**, [s. l.], v. 108, p. 512–520, 2017.

MOUBARAC, J.-C. *et al.* Food Classification Systems Based on Food Processing: Significance and Implications for Policies and Actions: A Systematic Literature Review and Assessment. **Current Obesity Reports**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 256–272, 2014.

MOUBARAC, J. C. *et al.* Processed and ultra-processed food products: Consumption trends in Canada from 1938 to 2011. **Canadian Journal of Dietetic Practice and Research**, [s. l.], v. 75, n. 1, p. 15–21, 2014.

OCKÉ, M. C. Evaluation of methodologies for assessing the overall diet: Dietary quality scores and dietary pattern analysis. **Proceedings of the Nutrition Society**, [s. l.], v. 72, n. 2, p. 191–199, 2013.

OLTERSDORF, U.; SCHLETTWEIN-GSELL, D.; WINKLER, G. Assessing eating patterns - An emerging research topic in nutritional sciences: Introduction to the symposium. **Appetite**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 1–7, 1999.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Alimentos e bebidas ultraprocessados na América Latina: tendências, efeito na obesidade e implicações para políticas públicas**. Brasília: OPAS, 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Ultra-processed food and drink products in Latin America: sales, sources, nutrient profiles and policy implications**. Washington: [s. n.], 2019.

PAGLIAI, G. *et al.* Consumption of ultra-processed foods and health status: A systematic review and meta-analysis. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 125, n. 3, p. 308–318, 2021.

PASQUALI, L. Fundamentos da Teoria da Resposta ao Item –TRI. **Avaliação Psicológica**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 99–110, 2003.

PASQUALI, L. Psicometria. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [s. l.], v. 43, p. 992–999, 2009.

PERAZI, F. M. *et al.* Effect of the day and the number of days of application on reproducibility of a questionnaire to assess the food intake in schoolchildren. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 23, p. e200084, 2020.

PEREIRA, L. J. *et al.* Methodological aspects and characteristics of participants in the study on the prevalence of obesity in children and adolescents in Florianópolis, Southern Brazil, 2018–2019: EPOCA study. **Annals of Epidemiology**, [s. l.], v. 77, p. 13–23, 2023.

PEREIRA, L. J. *et al.* Trends in food consumption of schoolchildren from 2nd to 5th grade: a panel data analysis. **Revista de Nutricao**, [s. l.], v. 33, 2020.

RECKASE, M. D. . Unifactor Latent Trait Models Applied to Multifactor Tests: Results and Implications. **Journal of Educational Statistic**, [s. l.], v. 4, p. 207–230, 1979.

SAHYOUN, N. R. *et al.* Development and validation of an Arab family food security scale. **Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 144, p. 751–757, 2014.

SANTOS, T. S. S. *et al.* A new measure of health motivation influencing food choices and its association with food intakes and nutritional biomarkers in European adolescents. **Public Health Nutrition**, [s. l.], p. 1–11, 2020.

SANTOS, T. S. S. *et al.* Duas evidências de validade da ESQUADA e níveis de qualidade da dieta dos brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 55, p. 39, 2021.

SANTOS, T. S. S. *et al.* Measuring nutritional knowledge using Item Response Theory and its validity in European adolescents. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 419–430, 2019.

SEGURA, I. E. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de escolares da rede municipal de educação de São Paulo [Dissertação]. **São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP**, [s. l.], p. 111, 2019.

STEELE, E. M. *et al.* The share of ultra-processed foods and the overall nutritional quality of diets in the US: Evidence from a nationally representative cross-sectional study. **Population Health Metrics**, [s. l.], v. 15, n. 6, 2017.

TAYAMA, J. *et al.* Item response theory-based validation of a short form of the Eating Behavior Scale for Japanese adults. **Medicine (Baltimore)**, [s. l.], v. 96, p. e8334, 2017.

THOMPSON, F. E. *et al.* The National Cancer Institute's Dietary Assessment Primer: A Resource for Diet Research. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, [s. l.], v. 115, n. 12, p. 1986–1995, 2015.

TROFHOLZ, A. C. *et al.* What's Being Served for Dinner? An Exploratory Investigation of the Associations between the Healthfulness of Family Meals and Child Dietary Intake. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, [s. l.], v. 117, n. 1, p. 102–109, 2017.

VILELA, S. *et al.* Chrono-Nutrition: The Relationship between Time-of-Day Energy and Macronutrient Intake and Children's Body Weight Status. **Journal of Biological Rhythms**, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 332–342, 2019.

WAIJERS, P. M. C. M.; FESKENS, E. J. M.; OCKÉ, M. C. A critical review of predefined diet quality scores. **British Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 97, n. 2, p. 219–231, 2007.

WANG, J. J. *et al.* Item response modeling: A psychometric assessment of the children's fruit, vegetable, water, and physical activity self-efficacy scales among Chinese children. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, [s. l.], v. 14, p. 126, 2017.

APÊNDICE A – CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS ALIMENTARES DO *WebCAAFE* SEGUNDO OS GRUPOS DA NOVA

Alimento <i>WebCAAFE</i>	NOVA	Grupos de alimentos
Arroz	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo dos cereais
Legumes	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo dos legumes e verduras
Verduras	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo dos legumes e verduras
Sopa de legumes	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo dos legumes e verduras
Feijão	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo dos feijões
Farofa	<i>In natura</i> /Minimamente processado*	Grupo das raízes e tubérculos
Milho, batata, purê, cuscuz	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo dos cereais/grupo das raízes e tubérculos
Massas	<i>In natura</i> /Minimamente processado*	Grupo dos cereais
Macarrão instantâneo	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Batata frita	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Carne, frango	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo das carnes e ovos
Embutidos	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Ovos	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo das carnes e ovos
Peixes e frutos do mar	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo das carnes e ovos
Frutas	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo das frutas
Pães	Processado	Grupo dos cereais
Pão de queijo	<i>In natura</i> /Minimamente processado*	Grupo das raízes e tubérculos
Bolacha recheada	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Cereal matinal	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Mingau	<i>In natura</i> /Minimamente processado*	Grupo dos cereais
Queijo	Processado	Grupo do leite e queijos
Café com Leite	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo do leite e queijos
Leite	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo do leite e queijos
Iogurte	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Achocolatado	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Suco natural	<i>In natura</i> /Minimamente processado	Grupo das frutas
Suco artificial	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Refrigerante	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Doces	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Salgadinho de pacote	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Lanches	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Empanados de frango (<i>nuggets</i>)	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Bolo simples	<i>In natura</i> /Minimamente processado*	Grupo dos cereais
Margarina	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Requeijão	Ultraprocessado	Ultraprocessado
Geleia	Ultraprocessado	Ultraprocessado

Nota: *Preparações culinárias baseadas em um ou mais alimentos *in natura* ou minimamente processados foram incluídas no primeiro grupo da NOVA.

APÊNDICE B – NOTA DE IMPRENSA

A pesquisadora Stella Lemke, do Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob a orientação das professoras Maria Alice Altenburg de Assis (idealizadora do projeto de pesquisa e orientadora até novembro de 2023) e Patricia Faria Di Pietro, desenvolveu uma nova ferramenta para avaliar a qualidade das refeições de escolares: a Escala de Avaliação da Qualidade de Refeições e Lanches (MESA). O estudo, que culminou na defesa de sua tese de doutorado em dezembro de 2024, é pioneiro na aplicação do modelo de desdobramento graduado generalizado (GGUM), da Teoria de Resposta ao Item (TRI), para a avaliação da qualidade de refeições. A pesquisa integra o Grupo de Pesquisa em Comportamento e Consumo Alimentar do Laboratório de Comportamento Alimentar da UFSC, e teve apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

A escala MESA foi desenvolvida como um instrumento de avaliação da qualidade das refeições, capaz de classificar a qualidade da alimentação com base em diferentes combinações de alimentos em uma refeição, mapear mudanças e comparar diferentes grupos e populações, identificando aqueles que necessitam ser orientados para melhorias na qualidade das refeições.

O objetivo principal do estudo foi desenvolver uma escala para avaliar a qualidade nutricional das refeições e lanches de escolares, com foco no grau de processamento dos alimentos. A pesquisa também investigou a qualidade das refeições de amostras representativas de escolares de 7 a 12 anos de cidades de três regiões do Brasil – Nordeste, Sudeste e Sul –, e analisou a relação entre qualidade da refeição, *status* de peso e fatores sociodemográficos e comportamentais.

A TRI, é uma modelagem matemática pouco utilizada na área de nutrição, e representa um avanço no campo metodológico. Uma vantagem de utilizar a TRI, em detrimento de outras técnicas, se fundamenta no fato de que a TRI permite não apenas classificar a qualidade da refeição através do escore gerado, mas interpretá-lo em uma escala, revelando características do indivíduo que estão associadas ao escore obtido.

A escala MESA mede a qualidade das refeições em três níveis: saudável, misto e pouco saudável. Com a utilização da escala MESA, escolares da região Nordeste apresentaram a maior proporção escolares no nível saudável.

Além disso, fatores como a idade, o uso de dispositivos de tela, o consumo alimentar no final de semana, e a frequência de consumo da alimentação escolar tiveram impacto negativo na qualidade das refeições.

Um dos destaques do estudo foi a alta prevalência de consumo de alimentos ultraprocessados (especialmente bolacha recheada e bebidas açucaradas) nos lanches entre as refeições.

Esses resultados reforçam a importância de estratégias que promovam e incentivem hábitos saudáveis desde a infância. Orientar sobre como escolher e combinar os alimentos na forma de refeições saudáveis são medidas importantes para a promoção da saúde. No Brasil, o Guia Alimentar para a População Brasileira, do Ministério da Saúde, traz exemplos práticos de como combinar alimentos para criar refeições saudáveis e saborosas, do café da manhã ao jantar.

Contato para mais informações:

Stella Lemke (stellalemke@gmail.com)

Patricia Faria Di Pietro (patricia.di.pietro@ufsc.br)