



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

Rafaella Lemos Alves

**Acompanhamento de adolescentes brasileiros na Atenção Primária à Saúde no estudo
VigiNutri Brasil: estado nutricional, consumo e comportamento alimentares e trajetória do
Índice de Massa Corporal por Idade entre 2008 e 2018**

Brasília - DF

2025

Rafaella Lemos Alves

**Acompanhamento de adolescentes brasileiros na Atenção Primária à Saúde no estudo
VigiNutri Brasil: estado nutricional, consumo e comportamento alimentares e trajetória do
Índice de Massa Corporal por Idade entre 2008 e 2018**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana para obtenção do título de Doutora em Nutrição Humana.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Natacha Toral Bertolin

Coorientadora: Profa. Dra. Vivian Siqueira Santos Gonçalves

Brasília - DF

2025

Banca examinadora:

Profa. Doutora Maria Natacha Toral Bertolin

Universidade de Brasília

Orientadora

Doutor Eduardo Augusto Fernandes Nilson

FIOCRUZ – Brasília

Membro

Prof. Doutor Ivan Ricardo Zimmermann

Universidade de Brasília

Membro

Doutora Letícia de Oliveira Cardoso

Ministério da Saúde

Membro

Profa. Doutora Patricia de Fragas Hinnig

Universidade de Brasília

Suplente

DEDICATÓRIA

Às minhas avós Ana Carmosina e Ordalha pelo amor incondicional e por cuidarem de mim mesmo distante, por meio da fé de suas orações ao longo de tantos anos. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora de Aparecida por cuidarem do meu caminho.

Ao meu pai Edmar, por seu amor, e por ser exemplo, de força, trabalho e superação. Obrigada por confiar nas minhas escolhas e me incentivar a correr atrás do meu futuro.

À minha mãe Osânia, pelo excesso de cuidado, amor e carinho e por sempre ter me incentivado a estudar.

Ao meu irmão Rafael, por seu amor, sua amizade, sua alegria, sua inteligência, por ser calma e apoio nos momentos difíceis.

À minha família por serem meu alicerce e refúgio em todos os momentos. Pelo amor, apoio, carinho e compreensão nos momentos da minha ausência.

À minha orientadora Natacha Toral, pelo acolhimento na Universidade de Brasília (UnB), por acreditar no meu trabalho e me guiar ao longo desses quatro anos de maneira tranquila, respeitosa, carinhosa e paciente. Obrigada por sua dedicação, ensinamentos, palavras de apoio e de incentivo. Sua serenidade sempre me trouxe segurança.

À minha (também) orientadora Vivian Siqueira, por ter segurado minha mão e caminhado ao meu lado durante esses anos, com compromisso, dedicação e carinho. Seus ensinamentos e competência foram fundamentais para que chegássemos juntas até aqui. Obrigada por me mostrar que sou capaz de ser sempre uma profissional melhor.

À professora Elisabetta Recine, por abrir a primeira porta de atuação em pesquisa na UnB, dentro do Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutrição (OPSAN). Sua voz potente, engajamento e competência inspiram todos a sua volta.

À Marília Leão, pela primeira parceria de trabalho e aprendizado em Brasília. Por mostrar que mesmo com as adversidades enfrentadas durante a pandemia de Covid, somos capazes de entregar o nosso melhor. Serei sempre grata por seus ensinamentos, que nos motivam a sermos pessoas e profissionais melhores.

Ao Thiago Silva pelo auxílio no processo de construção e tratamento do banco de dados e por me socorrer em muitos momentos com as análises estatísticas. Ao professor Vitor Paravidino da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), que dedicou seu tempo para nos auxiliar com as análises estatísticas do estudo longitudinal.

A todas as demais professoras e professores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica na UFVJM, UFOP e Unifal.

Às amigas da UFT e de vida, Eloise Schott e Kellen Silva, por serem minhas inspirações para entrar no doutorado. Foi acompanhando a caminhada de vocês durante o Dinter que tomei a decisão de entrar no doutorado quando me mudei de Palmas.

À Stefanie Kubo e Giovanna Soutinho, minhas primeiras amigas em Brasília. Por me mostrarem todos os caminhos e possibilidades, quando eu ainda não conhecia a cidade. Obrigada pelo acolhimento e por dividirem experiências naquele momento de dúvidas e incertezas. Agradeço todos os dias por nossa amizade ter se fortalecido e por saber que terei vocês sempre comigo.

Ao Núcleo de Estudos Epidemiológicos em Saúde e Nutrição (NESNUT) pelas trocas de conhecimento e sugestões ao meu trabalho. A Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) e UnB pelo suporte financeiro da pesquisa.

À equipe de trabalho do Centro Universitário do Distrito Federal (UDF), por me ajudarem nos momentos difíceis, pelas palavras de apoio emocional e torcida para que eu conseguisse chegar aqui. Sem vocês eu não conseguiria.

Aos alunos e alunas que acompanharam carinhosamente todo o processo do doutorado comigo. Obrigada pela compreensão durante esse período e por me motivarem a continuar. Vocês me ensinam a ser uma pessoa melhor todos os dias.

Às amigas e aos amigos de vida que se fizeram presentes, de Campo Belo, Diamantina, do Mestrado, da Residência, do Doutorado, do Nordeste, Palmas e Brasília, por me fazerem sorrir, ouvirem minhas angústias e proporcionarem momentos divertidos e alegres. Obrigada por seguirem construindo memórias ao meu lado e me trazerem boas lembranças. Obrigada por entenderem que nem sempre pude estar presente fisicamente, mas que nunca deixei de amar e apoiar vocês. Acho chique ser amiga de vocês!

À Wanessa Debôrtoli por ser meu anjo da guarda na terra.

À Lara que chegou no momento que mais precisei ter forças durante o doutorado e que me deu o título de madrinha. A dinda te ama, minha pequena. E ama muito o Gustavo também.

Por fim, obrigada a todos e todas que contribuíram de alguma forma para esse momento. Por quem acredita na ciência e na prática baseada em evidências. Por quem acredita e confia na potencialidade de nossas políticas públicas. Sou grata por ter percorrido toda minha trajetória dentro de cinco Universidades públicas do país. Carrego comigo a grande responsabilidade de honrar cada um dos espaços e oportunidades que tive, e assim, espero continuar contribuindo para a ciência.

Resumo

Introdução: A Vigilância Alimentar e Nutricional consiste na descrição contínua e na predição de tendências das condições de alimentação e nutrição da população brasileira e seus fatores determinantes. No âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), cabe à Atenção Primária à Saúde (APS) a realização de ações relacionadas à Vigilância Alimentar e Nutricional, cujos dados são consolidados no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan web). **Objetivos:** Artigo 1: Descrever os métodos para a solicitação, extração de dados, tratamento e análise de consistência de dados individualizados (antropométricos e de consumo alimentar) de adolescentes acompanhados pelo Sisvan web entre 2008 e 2018. Artigo 2: Investigar a associação de fatores contextuais socioeconômicos do município de residência dos adolescentes, comportamento alimentar e consumo alimentar com a prevalência de obesidade. Artigo 3: Comparar as trajetórias do Índice de Massa Corporal por Idade (IMC/I) de adolescentes brasileiros monitorados no contexto da Atenção Primária à Saúde (APS) usando um cenário simulado. **Metodologia:** Foram conduzidos três estudos com dados secundários do Sisvan web, abrangendo informações individualizadas do estado nutricional e do consumo alimentar de adolescentes. Artigo 1: Estudo metodológico com dados individualizados do Sisvan web entre 2008 e 2018. Os módulos de antropometria e consumo, além de dados demográficos dos adolescentes foram disponibilizados pelo Ministério da Saúde com um identificador único para *merge*. Com o software WHO AnthroPlus foram calculados os índices antropométricos de cada indivíduo. Excluíram-se registros inválidos e valores extremos. Análises de consistência e descritivas foram realizadas. Artigo 2: Estudo seccional multinível com dados individualizados do Sisvan web de 2018 referentes à antropometria, comportamento e consumo alimentar de adolescentes. Investigou-se associações de características contextuais dos municípios de residência dos adolescentes, com obesidade. Artigo 3: Estudo de coorte com dados demográficos e antropométricos de adolescentes acompanhados pelo Sisvan web entre 2008 e 2018. Os efeitos do monitoramento pela APS na trajetória do IMC/I foram avaliados usando modelos lineares de efeitos mistos ($p < 0,05$). O método LMS também foi empregado para estimar as curvas de evolução simuladas do IMC/I se os adolescentes mantivessem as condições de sua primeira avaliação. Essas curvas foram comparadas com aquelas obtidas por medidas reais (curva do Sisvan). Ambas as curvas foram comparadas com a referência da Organização Mundial da Saúde (curva da OMS). **Resultados:** Artigo 1: Obteve-se uma base com

18.812.232 observações de dados antropométricos entre 2008 e 2018 e 440.534 registros de consumo alimentar entre 2015 e 2018; após a junção dos bancos, foram obtidas 64.976 observações. Artigo 2: Observou-se maior prevalência de obesidade entre adolescentes residentes em municípios com renda per capita acima de R\$811,46 (RP=1,22; IC95% 1,05;1,42) e entre aqueles que consumiram hambúrguer e/ou embutidos no dia anterior (RP=1,09; IC95% 1,01;1,17). Adolescentes que tinham o hábito de fazer três refeições principais por dia (RP=0,81; IC 95% 0,73; 0,89 $p<0,05$) e que consumiram frutas frescas no dia anterior (RP=0,91; IC 95% 0,84; 0,98 $p<0,001$) apresentaram menor prevalência de obesidade. Artigo 3: Foram avaliados 4.176.666 adolescentes e 18.812.232 acompanhamentos. A prevalência de adolescentes com excesso de peso foi de 19,39% em 2008 e 23,64% em 2018. Dessa forma, os indivíduos iniciaram a adolescência com IMC/I acima da faixa de referência. A curva de Sisvan mostrou que as meninas apresentaram IMC/I maior que a curva simulada aos 19 anos ($p<0,001$) e maior que a curva da OMS. O IMC dos meninos diminuiu a partir dos 13 anos ($p<0,001$). **Conclusão:** Esses foram os primeiros estudos a utilizarem dados individuais de adolescentes acompanhados pela APS, permitindo a análise do perfil alimentar e nutricional desse público. Artigo 1: A junção dos bancos de antropometria e consumo alimentar permitiu vincular dados individuais dos adolescentes e construir um banco com informações para análises futuras relativas ao perfil alimentar e nutricional do mesmo indivíduo. Artigo 2: Os resultados reforçam a influência do contexto social e do consumo alimentar nas taxas de obesidade. A persistência dessa situação implica uma piora na saúde atual e futura dos adolescentes. Artigo 3: O monitoramento do estado nutricional por meio da APS pode ter sido mais eficaz no controle do excesso de peso entre os meninos acompanhados, reforçando a importância da melhoria do cuidado.

Palavras-Chave: Vigilância Alimentar e Nutricional, Atenção Primária à Saúde, Sistema de Informação em Saúde, Nutrição do Adolescente, IMC-Idade, Consumo Alimentar.

Abstract

Introduction: Food and Nutrition Surveillance consists of the continuous description and prediction of trends in the food and nutrition conditions of the Brazilian population and its determining factors. Within the scope of the Unified Health System (SUS, in Portuguese), it is the responsibility of Primary Health Care (PHC) to carry out actions related to food and nutrition surveillance, with data consolidated in the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan web). **Objectives:** Article 1: To describe the methods for requesting, extracting data, processing, and analyzing the consistency of individualized data (anthropometric and food consumption) of adolescents monitored by Sisvan web between 2008 and 2018. Article 2: To investigate the association of socioeconomic contextual factors of the municipality of residence, eating behavior, and food consumption of the adolescents with the prevalence of obesity. Article 3: To compare the trajectories of Body Mass Index by Age (BMI/A) of Brazilian adolescents monitored in the context of Primary Health Care (PHC) using a simulated scenario. **Methodology:** Three studies were conducted using secondary data from Sisvan web, covering individualized information on the nutritional status and food consumption of adolescents. Article 1: A Methodological study with individualized data from Sisvan web between 2008 and 2018. The anthropometry and consumption modules, in addition to demographic data of the adolescents, were provided by the Ministry of Health with a unique identifier for merge. The anthropometric indices of each individual were calculated using the WHO AnthroPlus software. Invalid records and extreme values were excluded. Consistency and descriptive analyses were performed. Article 2: A cross-sectional multilevel study with individualized data from Sisvan web 2018 regarding anthropometry, behavior, and food consumption of adolescents. Associations between contextual characteristics of the municipalities where the adolescents lived and obesity were investigated. Article 3: Cohort study with demographic and anthropometric data of adolescents monitored by Sisvan web between 2008 and 2018. The effects of monitoring by the PHC on the trajectory of BMI/A were evaluated using linear mixed-effects models ($p < 0.05$). The LMS method was also used to estimate the simulated BMI/A evolution curves if the adolescents maintained the conditions of their first assessment. These curves were compared with those obtained from actual measures (Sisvan curve). Both curves were compared with the World Health Organization reference (WHO curve). **Results:** Article 1: A database with 18,812,232 observations of anthropometric data between 2008 and 2018 and 440,534 food consumption records between 2015 and 2018 was obtained; after merging the

databases, 64,976 observations were obtained. Article 2: A higher prevalence of obesity was observed among adolescents living in municipalities with per capita income above R\$811.46 (RP=1.22; 95%CI 1.05;1.42) and among those who consumed hamburgers and/or processed meats the previous day (RP=1.09; 95%CI 1.01;1.17). Adolescents who habitually had three main meals per day (RP=0.81; 95%CI 0.73; 0.89 $p<0.05$) and who consumed fresh fruit the previous day (PR=0.91; 95%CI 0.84; 0.98 $p<0.001$) showed a lower prevalence of obesity. Article 3: A total of 4,176,666 adolescents and 18,812,232 follow-ups were evaluated. The prevalence of overweight adolescents was 19.39% in 2008 and 23.64% in 2018. Thus, individuals started adolescence with BMI/A above the reference range. The Sisvan curve showed that girls had a BMI/A greater than the simulated curve at 19 years ($p<0.001$) and higher than the WHO curve. The BMI of boys decreased from the 13 ($p<0.001$). **Conclusion:** These were the first studies to use individual data of adolescents monitored by the PHC, allowing the analysis of the dietary and nutritional profile of this population. Article 1: The merging of the anthropometry and food consumption databases allowed linking individual data of adolescents and building a database with information for future analyses related to their dietary and nutritional profile. Article 2: The results reinforce the influence of social context and food consumption on obesity rates. The persistence of this situation implies a deterioration in the current and future health of adolescents. Article 3: Monitoring nutritional status in the PHC setting may have been more effective at controlling excess weight in boys, emphasizing the importance of improving care.

Keywords: Food and Nutritional Surveillance, Primary Health Care, Health Information Systems, Adolescent Nutrition, BMI/Age, Eating.

Sumário

1. Introdução.....	19
2. Revisão de Literatura	23
2.1. Transição alimentar e nutricional: no contexto da adolescência.....	23
2.2. O consumo de alimentos ultraprocessados por adolescentes brasileiros.....	29
2.3. A trajetória do Índice de Massa Corporal por Idade e a saúde do adolescente.....	32
2.4. De Josué de Castro à Política Nacional de Alimentação e Nutrição: o histórico da Vigilância Alimentar e Nutricional no Brasil.....	34
2.5. Vigilância Alimentar e Nutricional no âmbito da PNAN e da APS.....	39
2.6. Avanços da Vigilância Alimentar e Nutricional a partir do Sisvan.....	42
2.7. A Vigilância Alimentar e Nutricional dos adolescentes.....	47
3. Justificativa.....	50
4. Objetivos.....	51
4.1 Objetivo Geral	51
4.2 Objetivos Específicos.....	51
5. Metodologia.....	52
5.1. Artigo 1.....	54
5.2. Artigo 2.....	60
5.3. Artigo 3.....	64
6. Resultados e Discussão.....	67
6.1. Artigo 1.....	68
6.2. Artigo 2.....	84
6.3. Artigo 3.....	101
7. Considerações Finais.....	128
8. Referências.....	131
9. Anexos.....	144

Lista de abreviaturas

APS - Atenção Primária à Saúde

AUP - Alimentos ultraprocessados

CGAN - Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição

CGPAN - Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

DNUT/UFS - Departamento de Nutrição, da Universidade Federal de Sergipe

ELANA - Estudo Longitudinal de Avaliação Nutricional

ERICA - Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes

e-SUS APS - Estratégia e-SUS Atenção Primária

FAP-DF – Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC - Índice de Massa Corporal

IMC/I – Índice de Massa Corporal por Idade

NASF - Núcleos de Apoio à Saúde da Família

NCD-RisC - Non-Communicable Disease Risk Factor Collaboration

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS - Organização Mundial da Saúde

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde

PBF - Programa Bolsa Família na Saúde

PeNSE - Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar

PNAB - Política Nacional da Atenção Básica

PNAN - Política Nacional de Alimentação e Nutrição

PNS - Pesquisa Nacional de Saúde

POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares

PSE - Programa Saúde na Escola

Sisvan - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional

SAN – Segurança Alimentar e Nutricional

SUS - Sistema Único de Saúde

UBS- Unidade Básicas de Saúde

UnB – Universidade de Brasília

VAN - Vigilância Alimentar e Nutricional

Lista de Tabelas

Artigo 2: Tabela 1. Adolescents aged 10 to 19 years followed up on Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and IBGE population estimate of adolescents and macro-region, Brazil, 2018.

Artigo 2: Characterization of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

Artigo 2: Tabela 3. Indicators of eating behavior and food consumption of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

Artigo 2: Tabela 4. Prevalence of obesity according to characteristics of the municipalities of residence of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

Artigo 2: Tabela 5. Prevalence of obesity according to indicators of eating behavior and food consumption of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

Artigo 2: Tabela 6. Contextual and individual factors associated with obesity in adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

Artigo 3: Tabela 1. Cohort of adolescents aged 10 to 19 years monitored in the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and population estimate of adolescents by macro region in Brazil between 2008 and 2018.

Artigo 3: Tabela 2. Characterization of the cohort of adolescents monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil.

Artigo 3: Tabela 3. Estimated mean of body mass index by age of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Artigo 3: Tabela 4. Estimated mean of body mass index by age of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Artigo 3: Tabela Suplementar S1. Cohort of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and IBGE population estimates of adolescents by macro-region in Brazil between 2008 and 2018.

Artigo 3: Tabela Suplementar S2. Cohort of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and IBGE population estimates of adolescents by macro-region in Brazil between 2008 and 2018.

Artigo 3: Tabela Suplementar S3. Characterization of the cohort of adolescents by sex monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil.

Artigo 3: Tabela Suplementar S4. Trajectory of body mass index by age of adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018 and reference values according to WHO, Brazil, 2024.

Artigo 3: Tabela Suplementar S5. Estimated mean (95% CI) of body mass index by age of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Artigo 3: Tabela Suplementar S6. Estimated mean (95% CI) of body mass index by age of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Lista de Figuras e Quadros

Quadro 1. Estágios da Transição Nutricional.

Figura 1. Linha do tempo com as principais publicações relacionadas à Vigilância Alimentar e Nutricional

Quadro 2. Variáveis solicitadas para os bancos de dados de antropometria e de consumo alimentar.

Figura 2. Fluxo de solicitação e obtenção das bases de dados individualizados do Sisvan Web, 2008-2018.

Figura 3. Modelo Teórico com as variáveis para análise do estudo transversal.

Artigo 1: Quadro 1. Variáveis solicitadas para os bancos de dados de antropometria e de consumo alimentar.

Artigo 1: Figura 2. Fluxo de análise técnica e ajuste do banco de dados de antropometria, Sisvan Web, 2008-2018.

Artigo 1: Figura 3. Parâmetros adotados pelos autores para a análise de consistência interna entre as medidas de altura do mesmo indivíduo acompanhado pelo Sisvan Web, 2008-2018.

Artigo 1: Figura 4. Fluxo de análise técnica, limpeza e ajuste do banco de dados de consumo alimentar, Sisvan Web, 2015-2018.

Artigo 2: Figura 1. Theoretical Model with the variables proposed for cross-sectional study analysis.

Artigo 3: Figura 1. Trajectory of body mass index by age of adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018 and values according to WHO, Brazil, 2024. $p < 0.0001$

Artigo 3: Figura Suplementar S1. Estimated means of body mass index by age of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Artigo 3: Figura Suplementar S2. Estimated means of body mass index by age of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, desde a década de 1970, são desenvolvidas ações que permitem o acompanhamento do crescimento infantil e do estado nutricional da população (Castro, 1995). Os primeiros marcos legais de apoio às ações de Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) no Sistema Único de Saúde (SUS) foram lançados em 1990, a partir da portaria nº 1.156 que instituiu o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan), a fim de manter o diagnóstico atualizado da situação nutricional do país e da Lei nº 8080, que instituiu o SUS, e que, no Artigo 6º, Inciso IV, destacou a vigilância nutricional como um dos seus campos de atuação (Brasil, 1990; Brasil, 2015a).

A VAN é uma das diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), e consiste na descrição contínua e na predição de tendências das condições de alimentação e nutrição da população e seus fatores determinantes (Brasil, 2013). As equipes da Atenção Primária à Saúde (APS) são responsáveis por realizarem as ações de VAN, a partir da avaliação das condições de saúde e nutrição da população adscrita e, com base no diagnóstico local, organizar as ações necessárias de atenção à saúde (Bortolini et al., 2021).

Anteriormente à PNAN, as informações registradas nos serviços de saúde da APS eram vinculadas à agenda de controle da desnutrição infantil e aos programas relacionados a esse agravo. Com o fortalecimento da VAN como diretriz da PNAN, o conceito de vigilância foi expandido, incorporando na rotina da APS, as ações de VAN, incluindo a avaliação de indicadores de alimentação e nutrição (Bortolini et al., 2021).

O Ministério da Saúde orienta que nos serviços de APS sejam realizadas, no mínimo, a avaliação antropométrica (medição de peso e estatura) e do consumo alimentar de indivíduos de todas as fases e eventos do curso da vida (crianças, adolescentes, adultos, idosos e gestantes), cujos dados são consolidados e classificados no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan) (Brasil, 2015a). O exercício da VAN deve ter um enfoque ampliado, contemplando informações oriundas de inquéritos populacionais, chamadas nutricionais, produção científica e integração de informações derivadas de sistemas informatizados alimentados a partir da vigilância nos serviços de saúde (Brasil, 2013). Dessa forma, a VAN contribui, ainda, com outros setores de governo, com vistas ao monitoramento do padrão alimentar e dos indicadores nutricionais que compõem o conjunto de informações para a vigilância em saúde e Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) (Brasil, 2013).

Um dos segmentos populacionais foco do Sisvan são os adolescentes, um grupo que apresenta pior perfil alimentar, com menor consumo de alimentos considerados marcadores de padrões saudáveis, como feijão, saladas e verduras em geral e maior consumo de alimentos ultraprocessados (AUP). Em 2009, 28,8% dos estudantes avaliados pela Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) relataram consumir refrigerantes pelo menos cinco dias na semana, enquanto que na PeNSE, em 2012, esse percentual caiu para 20,8%, e na PeNSE de 2015 para 17,2%, indicando uma redução no consumo de bebidas açucaradas. No entanto, o consumo de AUP permaneceu alto, com 56,6% dos estudantes em 2015 relatando o consumo de salgadinhos ou biscoitos recheados pelo menos uma vez por semana (IBGE 2010; IBGE, 2013; IBGE 2016).

Resultados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018 mostraram que 26,7% do total de calorias da dieta dos adolescentes foram oriundos de AUP, em detrimento dos alimentos *in natura* ou minimamente processados. A média de consumo (g/dia) de marcadores da alimentação não saudável (como biscoitos recheados, refrigerantes, bebidas lácteas, salgadinhos do tipo chips, sanduíches, pizzas) por adolescentes foi de quatro a 20 vezes maior em comparação ao consumo de adultos e idosos. Já o consumo de feijão e frutas teve reduções de 18,8%, e 36,8%, respectivamente, comparando-se os dados dos inquéritos dietéticos de 2008-2009 e 2017-2018 (IBGE, 2020a).

Resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) do ano de 2019, chamam atenção para a prevalência alarmante de 97,3% de adolescentes que consumiram, ao menos, um AUP no dia anterior à pesquisa (IBGE, 2021). Apesar dos resultados apontarem para a redução do consumo de bebidas açucaradas, como os refrigerantes (26,7% em 2015 para 17,2% em 2019), as proporções de consumo de guloseimas doces atingiram 32,8%, enquanto legumes e verduras, e frutas frescas atingiram os percentuais de 28,8% e 26,9% respectivamente (IBGE, 2021).

Além disso, é frequente nessa população a adoção de comportamentos sedentários, apontando para o prognóstico de aumento do excesso de peso e doenças crônicas ainda nessa fase do curso da vida (Brasil, 2013; Longo-Silva et al., 2016; IBGE, 2020). Em adolescentes o comportamento sedentário, está associado a desfechos negativos à saúde como aumento da adiposidade, saúde cardiometabólica diminuída, menor aptidão física, menor interação social e redução da duração do sono (WHO, 2018). A prática de atividade física regular apresentou variações, com 43,1% dos estudantes avaliados pela PeNSE em 2009 praticando pelo menos 300 minutos de atividade física por semana, percentual que caiu para 34,4% na PeNSE de

2012 e subiu ligeiramente para 35,0% na PeNSE do ano de 2015 (IBGE 2010; IBGE, 2013; IBGE 2016)..

A PeNSE de 2019 estimou que 36,0% dos escolares brasileiros de 13 a 17 anos assistiram mais de duas horas de televisão nos sete dias anteriores à pesquisa e mais da metade dos estudantes avaliados (53,1%) informaram permanecer sentados por mais de três horas diárias realizando atividades diversas (IBGE, 2021). As estudantes do sexo feminino (54,3%) apresentaram maior tempo diário de permanência sentadas quando comparadas aos do sexo masculino (51,9%) (IBGE, 2021). Ademais, 8,7% dos adolescentes de 13 a 17 anos avaliados estavam inativos e 61,8% foram classificados como insuficientes ativos (IBGE, 2021).

Em paralelo e de forma intrinsecamente relacionada à redução de consumo dos marcadores da alimentação saudável e ao aumento do comportamento sedentário nas últimas décadas, o percentual de adolescentes com obesidade aumentou de 2,3% para 4,9% entre a POF 2002-2003 e 2008-2009, no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes - ERICA, realizado em 2013-2014 a prevalência de obesidade entre os avaliados foi de 9,0% (IBGE, 2006; IBGE, 2010; Bloch et al., 2016). Já a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 registrou que a prevalência de obesidade em adolescentes de 15 a 17 anos foi de 6,7%, o que representa mais de 620 mil adolescentes, com maior prevalência no sexo feminino (IBGE, 2020b).

Embora a obesidade seja um problema de saúde pública e mais prevalente na idade adulta e idosa, entre crianças e adolescentes ela desperta a necessidade de maior atenção devido à complexidade do tratamento, à alta probabilidade de persistência na vida adulta e à associação com o aparecimento precoce de outras doenças crônicas não transmissíveis (Fisberg et al., 2016; Doggui et al., 2021). Este fato já é uma realidade entre os adolescentes brasileiros, como evidenciou o ERICA, revelando a existência de comorbidades como hipertensão, dislipidemias, resistência insulínica e síndrome metabólica nessa população (Bloch et al., 2016; Faria Neto et al., 2016; Chissini et al., 2020; Kuschnir et al., 2016). Dos adolescentes avaliados no ERICA, 9,6% foram classificados com hipertensão, 46,8% apresentaram HDL-colesterol baixo, 20,1% hipercolesterolemia, 7,8% hipertrigliceridemia e 3,5% LDL-colesterol elevado; a prevalência de resistência à insulina foi 19,1%, sendo maior entre as meninas com excesso de peso; já a síndrome metabólica foi diagnosticada em 2,6% dos adolescentes (Bloch et al., 2016; Faria Neto et al., 2016; Chissini et al., 2020; Kuschnir et al., 2016).

Nesse sentido, ressalta-se a importância do acompanhamento da trajetória do estado nutricional e do consumo alimentar dos adolescentes, uma vez que nessa faixa etária há o desenvolvimento e consolidação do comportamento alimentar, com uma grande diversidade e complexidade das escolhas alimentares, que associados às alterações corporais inerentes ao crescimento e à maturação sexual podem levar ao ganho excessivo de peso (Doggui et al., 2021). Ademais, a análise da trajetória do estado nutricional apresenta as possíveis alterações do perfil nutricional da população acompanhada, que podem ser associadas a outros fatores, como socioeconômicos e demográficos, que de alguma forma, podem determinar o estado nutricional de uma população (Cunha et al., 2018).

Como pressuposto é de interesse que diferentes aspectos do perfil alimentar e nutricional de adolescentes brasileiros sejam abordados, para compreender, em parte, o retorno de problemas históricos do século passado, que passam a ser agravados pelos novos problemas do século XXI (Batista-Filho, 2003; Jaime, 2018).

Cunha et al. (2018), no Estudo Longitudinal de Avaliação Nutricional (ELANA), realizado com 1.035 adolescentes de seis escolas da região metropolitana do Rio de Janeiro, durante três anos, destacaram que parte dos adolescentes com maior consumo de AUP tiveram uma menor ingestão diária de frutas, vegetais crus e cozidos e maior ingestão de açúcar. Além disso, houve aumento das taxas de prevalência de sobrepeso de 19,8% e obesidade de 8,3% dos adolescentes no seguimento final do estudo. Outro estudo longitudinal realizado com 1.431 adolescentes de João Pessoa, Paraíba entre 2014 e 2017 identificou que o padrão alimentar composto por alimentos com alta densidade energética, alto teor de gordura e açúcares e baixo teor de fibras correlacionou-se positivamente com o escore Z do Índice de Massa Corporal (IMC) de adolescentes ao longo do tempo independentemente do sexo e do nível de atividade física (Neta et al., 2021). Estudos desse tipo ainda são incipientes no Brasil e não são representativos para as diferentes regiões do país justificando assim, a importância do acompanhamento da trajetória do estado nutricional, por meio da VAN desse público na APS.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Transição alimentar e nutricional no contexto da adolescência

As últimas décadas foram marcadas por mudanças no modo de vida das populações, associadas a fatores demográficos, socioeconômicos, espaciais e epidemiológicos. Esses eventos simultâneos, denominados transição demográfica e epidemiológica, estão interligados a alterações dos padrões dietéticos e nutricionais dos indivíduos, que caracterizam a transição alimentar e nutricional (Popkin e Ng, 2021a). O rápido processo de transição alimentar e nutricional que o Brasil vivenciou e vivencia é marcado por avanços sociais, econômicos, tecnológicos, culturais e de saúde; associados a novos padrões demográficos, comportamentais e de consumo, que definem uma sociedade predominantemente urbana, exposta às constantes mudanças climáticas e ambientais (IDEC, 2019; Popkin e Ng, 2021a; Hunter et al., 2024).

A transição alimentar e nutricional descreve as grandes mudanças que ocorreram na dieta e nos padrões de atividade física e não se restringe a períodos da história humana, nem a um período de tempo específico, ou seja, as mudanças provocadas por fatores nutricionais, demográficos e de saúde não aconteceram de forma linear e variam entre países, regiões e populações (Popkin e Ng, 2021a). Dessa forma, é importante compreender que as mudanças de saúde relacionadas à nutrição em uma população não ocorrem rapidamente, mas são fruto de um processo contínuo, que perpassa por diferentes estágios ao longo de décadas (Ablar, 2021; Popkin e Ng, 2021a).

De acordo com Popkin e Ng (2021a) a transição nutricional se manifesta em cinco amplos estágios: (1) coleta de alimentos, (2) fome, (3) redução da fome, (4) doenças crônicas relacionadas à nutrição e (5) mudança de comportamento (Quadro 1).

Quadro 1. Estágios da Transição Nutricional.

Estágios da Transição Nutricional	
Estágio 1 – Coleta de alimentos	Período paleolítico, caçadores e coletores, dieta equilibrada.
Estágio 2 - Fome	Mínima variedade na dieta, períodos de escassez de alimentos.
Estágio 3 – Redução da fome	Aumento do consumo de frutas, vegetais e proteína animal, alimentos ricos em amido tornaram-se menos importantes.
Estágio 4 – Doenças Crônicas relacionadas à nutrição	Dieta rica em gordura total, colesterol, açúcares e carboidratos refinados, pobre em ácidos graxos poli-insaturados e fibras. Acompanhada do sedentarismo.
Estágio 5 – Mudança de comportamento	Aumento do consumo de alimentos integrais e minimamente processados, maior participação de alimentos e nutrientes de origem vegetal, menor ingestão de alimentos refinados, carnes e alimentos ultraprocessados.

Fonte: adaptado de Popkin e Ng, 2021a.

Uma das características marcantes do processo de transição alimentar e nutricional é o antagonismo de tendências temporais entre desnutrição, deficiências nutricionais (por exemplo, anemia ferropriva, hipovitaminose A e outros), sobrepeso e obesidade (Scrinis, 2020). Essas condições caracterizam a múltipla carga de má nutrição e afetam a população em todo o mundo, incluindo o Brasil (Scrinis, 2020; Popkin e Ng, 2021a). Ademais, compartilham muitas causas comuns, como a desigualdade econômica, monocultura agrária, práticas comerciais desleais e pobreza, culminando na sindemia global, a qual se caracteriza pela interligação entre obesidade, a desnutrição e as mudanças climáticas, ou seja, três problemas de saúde pública que apresentam causas comuns (IDEC, 2019; Ablar, 2021, Hunter et al., 2024). De acordo com o relatório "Estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo" (SOFI) de 2024, a insegurança alimentar e a má nutrição continuam a

ser problemas graves, com cerca de 733 milhões de pessoas passando fome em 2023, o que representa um retrocesso significativo nos esforços para erradicar a fome e a desnutrição (FAO, IFAD, Unicef, WFP e WHO, 2024).

As falhas da produção de alimentos e eventos climáticos extremos, que aumentam o número de doenças transmitidas por alimentos e outras doenças infecciosas, comprometem o estado nutricional dos indivíduos (Souza et al., 2017; Idec, 2019; FAO, 2020). Outros fatores como o aumento da renda, urbanização, mídia de massa e marketing, avanços tecnológicos e comércio global de serviços, bens e tecnologia, mudanças no processamento de alimentos em direção à maior promoção de AUP e a influência da indústria de alimentos sobre regulamentação alimentar, também são responsáveis pelas intensas transformações relacionadas à dieta e ao estado nutricional (Souza et al., 2017; Popkin e Ng, 2021a).

O resultado da interação desses fatores é a redução da prevalência dos déficits nutricionais e aumento da prevalência do sobrepeso e da obesidade - esta última já em proporções epidêmicas em todas as fases da vida e diferentes grupos socioeconômicos - e outras doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (Hruby e Hu, 2015; Vitorino, 2017; Ferreira et al., 2018; Scrinis, 2020; Popkin e Ng, 2021a; WFP, 2021).

O aumento da renda conjuntamente à melhoria do acesso a serviços tanto de saúde como de educação, a melhora das condições de saneamento, moradia, fatores socioculturais, como a inserção da mulher no mercado de trabalho, dentre outros podem influenciar no modo de adoecer e morrer da população (Brasil, 2009; Souza et al., 2017). A nível nacional houve redução de cerca de 50% na prevalência da desnutrição infantil, fato que está intimamente associado às políticas sociais brasileiras pós-constituição de 1988 (Brasil, 2009; Souza et al., 2017; Jaime et al., 2018).

Mesmo com essas reduções, a desnutrição infantil permanece como problema de saúde importante no mundo e em algumas regiões do país, principalmente em crianças menores de 5 anos pertencentes a povos e comunidades tradicionais com registros de déficit estatural e de peso (Pereira et al., 2017; Bortolini et al., 2020; Mourão et al., 2020). Conhecer o perfil nutricional a partir dos primeiros anos de vida é de extrema importância, uma vez que o crescimento linear reflete as condições de vida pregressa e constitui um dos melhores indicadores de saúde de crianças e adolescentes (Leal et al., 2012).

Quando há o atraso no crescimento linear, há também maior chance da ocorrência de déficit estatural na infância e adolescência, contribuindo para o baixo desempenho escolar, a reduzida capacidade física para o trabalho e a transferência da pobreza para as próximas

gerações; portanto, em nível epidemiológico, esse torna-se um indicador particularmente útil para rastrear o processo desenvolvimento local e nacional de determinado grupo (Leal et al., 2012; Tuffrey e Hall, 2016). McCrory et al. (2016) avaliaram dados de crescimento do nascimento até os 21 anos de seis coortes europeias e evidenciaram que os déficits de altura persistiram no início da adolescência e início da idade adulta, sendo associado a menor escolaridade da mãe. Os autores também destacaram que a persistência das diferenças sociais em estatura acende um alerta para a perspectiva de saúde de uma população, uma vez que a altura está inversamente associada a doenças crônicas (McCrory et al., 2016).

Por outro lado, a obesidade é a questão de saúde pública atual que mais tem contribuído para o declínio da expectativa de vida e aumento dos custos nos sistemas de saúde, em função dos gastos com tratamentos e oneração da economia com perdas de produtividade dos indivíduos (Hruby e Hu, 2015; WHO, 2016; Nilson et al., 2020; FAO, 2020; Giannichi et al., 2024). Os custos atribuíveis à obesidade chegaram a R\$ 1,42 bilhão de reais (IC95%: 0,98 a 1,87) em 2018, já a projeção realizada para a carga econômica das demais doenças não transmissíveis atribuíveis, ao excesso de peso, como por exemplo, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer, no Brasil, entre 2021 a 2030 chegou a 1,8 bilhão de dólares¹ (Nilson et al., 2020; Giannichi, et al., 2024).

Dados do estudo liderado pelo *Imperial College London* e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (2017) mostraram as tendências mundiais do aumento do IMC, em crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, entre 1975 e 2016; observou-se que a obesidade aumentou em todo o mundo, de 11 milhões em 1975 para 124 milhões em 2016. De acordo com o sexo, as taxas de obesidade em crianças e adolescentes no mundo aumentaram de menos de 1% (equivalente a cinco milhões de meninas e seis milhões de meninos) em 1975 para quase 6% em meninas (50 milhões) e quase 8% em meninos (74 milhões) em 2016.

Outro estudo, conduzido por esse grupo, estimou a trajetória de idade e as tendências temporais na altura média e IMC para crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, de 1985 a 2019 a partir do banco de dados de fatores de risco cardiometabólicos da *Non-Communicable Disease Risk Factor Collaboration* (NCD-RisC) com informações de 200 países. Enquanto alguns países apresentam tendências de crescimento lineares, com ganho de altura sem aumentos de IMC, um padrão de crescimento não linear foi evidente em outros, onde crianças

¹ Os autores converteram os custos diretos de reais (R\$) para dólares internacionais (Int\$) considerando as paridades de poder de compra em 2020 (1 real = 2,368 USD), que foram assumidas como constantes entre 2021 e 2030.

e adolescentes tiveram grande ganho de peso sem acompanhamento no ganho de altura (NCD, 2020).

No Brasil, a prevalência do excesso de peso (sobrepeso e obesidade) e da obesidade apresentou crescimento expressivo nos últimos anos em todas as faixas etárias e em ambos os sexos (Simões et al., 2018; WFP, 2021; Brasil, 2021; IBGE, 2021; UFRJ, 2021). Em meados da década de 1970, 3,9% dos adolescentes do sexo masculino e 7,5% das adolescentes apresentavam excesso de peso (IBGE, 1976). Entre as POFs de 2002-2003 e 2008-2009, o excesso de peso dos adolescentes brasileiros passou de 18,0% para 21,5% nos meninos e de 15,4% para 19,4% nas meninas. Além do número de indivíduos com excesso de peso, deve-se considerar que a proporção de adolescentes com obesidade atingiu 5,8% dos meninos e 4,0% das meninas em 2008-2009 (IBGE, 2006; IBGE, 2010a).

Desde então, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) passou a avaliar adolescentes do ensino fundamental de escolas públicas e privadas das 26 capitais de estados brasileiros e do Distrito Federal. O primeiro inquérito, denominado Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE), foi realizado, no ano de 2009, em uma amostra probabilística de adolescentes do 9º ano do Ensino Fundamental. A PeNSE de 2009 apontou que naquele ano, 16,0% dos adolescentes entre 13 e 15 anos apresentavam sobrepeso e 7,2% obesidade, portanto 23,2% dos adolescentes estavam com excesso de peso (IBGE, 2010b). As maiores proporções de adolescentes com sobrepeso por capitais foram em Porto Alegre (20,1%) e Rio de Janeiro (18,3%) e a menor, em Palmas (10,9%). Considerando a ocorrência da obesidade, por capitais, as maiores frequências foram observadas em Porto Alegre (10,5%), Rio de Janeiro (8,9%) e Campo Grande (8,9%). No ano de 2015, o excesso de peso nos escolares de 13 a 17 anos de idade, chegou a 23,7%, que corresponde um total estimado de 3 milhões adolescentes, mostrando pouca variação entre os dois sexos (23,7% para o sexo masculino e 23,8% para o feminino) (IBGE, 2016).

A prevalência de excesso peso, estimada pela PNS 2019, para os adolescentes de 15 a 17 anos de idade foi 19,4%, que correspondeu ao total estimado de 1,8 milhão de pessoas, sendo mais elevada entre os adolescentes do sexo feminino (22,9%) do que entre os do sexo masculino (16,0%). Quanto ao indicador de obesidade, o comportamento foi similar ao do excesso de peso, ficando a prevalência mais elevada, com cerca de 8,0%, entre os adolescentes do sexo feminino do que entre os do sexo masculino (5,4%) (IBGE, 2020b).

Os dados desses inquéritos populacionais vão ao encontro da produção científica do país nos últimos anos. Resultados do ERICA (2013-2014) mostraram que 25,5% dos adolescentes brasileiros encontravam-se com excesso de peso, com valores próximos entre os

sexos (25,8% para os meninos e 25,2% para as meninas). Em relação às regiões as maiores prevalências foram encontradas na seguinte ordem: regiões sul (29,8%), sudeste (26,0%), nordeste (24,2%), centro-oeste (23,6%), e norte (21,9%) (Bloch et al., 2016).

Na revisão sistemática de Simões et al. (2018), os autores confirmaram o aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros nas últimas três décadas. Durante os últimos 28 anos (1990 a 2018), a prevalência de excesso de peso total aumentou 60,0% enquanto a obesidade, em crianças brasileiras e adolescentes, teve um aumento maciço de cerca de 150,0% (Simões et al., 2018). Considerando os resultados das pesquisas realizadas no período de 2014 a 2018, 17% de crianças e adolescentes brasileiros estavam acima do peso e 11,6% com obesidade. A região sul apresentou a maior prevalência de excesso de peso (20,1%), enquanto a região sudeste apresentou a maior prevalência de obesidade (18,2%) (Simões et al., 2018).

Evidências demonstram que a prevalência do excesso de peso e obesidade também está associada ao nível socioeconômico das famílias dos adolescentes. Pelegrini et al. (2021) ao avaliarem a prevalência e os fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em crianças e adolescentes brasileiros, por meio de uma revisão sistemática, encontrou que o nível econômico, o sexo, a cor da pele, a região, a escolaridade da mãe, morar em casa alugada e sem acesso à internet foram associados à obesidade. Nessa revisão, enquanto alguns estudos associaram a maior prevalência do sobrepeso em famílias com baixa renda, outros encontraram que as chances de excesso de peso aumentaram nos grupos de maior renda (Pelegrini et al., 2021). A relação entre renda e obesidade não é algo consolidado na literatura, assim como no Brasil essa diferença entre os estratos socioeconômicos pode ser vista em outros países. Ao analisar a prevalência de obesidade de adolescentes estadunidenses de 10 a 17 anos participantes da National Survey of Children's Health (NSCH), Arubuolawe et al. (2024) constataram que adolescentes de famílias com baixo nível de renda apresentaram a maior prevalência de obesidade (22,5%) em comparação com aqueles de famílias de renda mais alta (9,9%). Outro estudo brasileiro encontrou uma maior prevalência de obesidade entre adolescentes de melhor posição socioeconômica, residentes na região sul do país e que estudavam em escolas particulares (RP = 1,16; IC 95%: 1,04–1,30) (Vale et al., 2022).

Importante destacar que o ganho de peso em excesso na transição da infância ou da adolescência para a fase adulta, aumenta o risco de obesidade entre adultos jovens (Conde e Borges, 2011; Hruby e Hu, 2015; WFP, 2021). Segundo Kartiosuo et al. (2019), crianças com

obesidade têm 75,0% mais chances de se tornarem adolescentes com obesidade e 89,0% dos adolescentes com obesidade podem se tornar adultos com obesidade.

A má alimentação continua sendo um dos principais fatores de risco para o sobrepeso e a obesidade, e também para as carências nutricionais e desnutrição, além de estar relacionada à carga global de doenças no mundo, contribuindo para a mortalidade por doenças crônicas (Das et al., 2017; Bortolini et al., 2020; FAO, 2020; Lane et al., 2021; Popkin e Ng, 2021a; Nilson et al., 2023). O relatório SOFI de 2024 destacou a complexidade da dupla carga da má nutrição, que inclui tanto a subnutrição quanto o excesso de peso e obesidade, a qual é exacerbada pela dificuldade de acesso a dietas saudáveis e nutritivas, especialmente em regiões de baixa renda (FAO, IFAD, Unicef, WFP e WHO, 2024).

A subnutrição continua a ser um problema crítico, afetando milhões de pessoas, enquanto o consumo de alimentos e bebidas ultraprocessados ricos em calorias, mas pobres em nutrientes, está em ascensão, causando impacto à saúde e ao meio ambiente (FAO, IFAD, Unicef, WFP e WHO, 2024; Popkin et al., 2021b). Essa situação cria um paradoxo onde a fome e a obesidade coexistem, muitas vezes dentro das mesmas comunidades ou até mesmo das mesmas famílias. Dessa forma, há a necessidade urgente de políticas que promovam o acesso a alimentos saudáveis e sustentáveis, a fim de combater essa dupla carga e melhorar a saúde global (FAO, IFAD, Unicef, WFP e WHO, 2024).

2.2 O consumo de alimentos ultraprocessados por adolescentes brasileiros

Os AUP são definidos como formulações modificadas por procedimentos industriais usando partes ou substâncias extraídas de fontes alimentares, mantendo pouca ou nenhuma característica do alimento inteiro (Brasil, 2014). Durante o processo, eles recebem aditivos artificiais ou químicos e a maioria deles são densos em energia, com alto teor de óleos, gorduras, amidos refinados, açúcares e sal, pobres em fibras, compostos por baixa diversidade de nutrientes. Por outro lado, são produtos altamente palatáveis e convenientes (podem ser consumidos em qualquer hora e lugar), apresentam longa vida útil de prateleira e são amplamente comercializados e divulgados, promovendo seu consumo excessivo (Brasil, 2014).

O fato dos AUP serem altamente palatáveis provoca um estímulo no sistema de recompensa do cérebro, tornando-os mais atraentes do que os alimentos *in natura* (Karadoğan e Canpolat, 2023; Mehboob, 2023). Ademais, os aditivos e intensificadores de

sabor nos AUP podem criar comportamentos alimentares viciantes, tornando difícil para os indivíduos voltarem a consumir mais alimentos *in natura* (Mehboob, 2023).

Desde a categorização dos alimentos por níveis de processamento, denominada como classificação NOVA, estudos têm sido conduzidos com o propósito de analisar as implicações da má qualidade da dieta (associada ao alto de consumo de AUP) a resultados adversos de saúde em diferentes contextos e populações. Evidências científicas mostram que o consumo desses alimentos está fortemente associado ao ganho de peso, levando a obesidade nas diferentes fases do curso da vida, e diversas doenças crônicas não transmissíveis, como, diabetes tipo 2, doenças cardiometabólicas, hipertensão arterial, fragilidade óssea, síndrome do intestino irritável, dispepsia funcional, depressão e câncer (mama e geral) em adultos, sendo também associado à síndrome metabólica e asma em adolescentes e dislipidemia em crianças (Monteiro et al., 2019; Chen et al., 2020; Elizabeth et al., 2020; Lane et al., 2021).

No Brasil, estudos que avaliaram a ingestão de AUP entre adolescentes chamam atenção para os potenciais impactos negativos desses alimentos na saúde e nos hábitos alimentares. A proporção da ingestão total de energia de AUP chegou a 50,6% no estudo de Enes, Camargo e Justino (2019) e a frequência semanal de consumo de AUP chegou a 46,2% (mediana ≥ 3 vezes por semana) no estudo de Melo et al. 2017. No estudo de coorte de Cunha et al. (2018), a média da ingestão diária de AUP por adolescentes na linha de base variou de 9,9 (em escolas privadas) a 14,5 (em escolas públicas) com diferenças de ingestão de AUP específicos entre os sexos.

De acordo com o estudo de Souza et al. (2016), realizado a partir de dados do ERICA, apesar da presença de alimentos tradicionais, como arroz e feijão na dieta dos adolescentes brasileiros, há elevada prevalência de consumo de bebidas açucaradas, como sucos e refrigerantes, e de AUP. Nesse estudo, os autores destacaram o refrigerante como o sexto alimento mais referido (45,0%) por parte dos adolescentes avaliados, sendo encontrada maior prevalência de consumo na região sul (51,0%). Cabe também ressaltar que a prevalência do consumo de frutas foi baixa, e esse grupo de alimentos ficou entre os 20 mais consumidos somente entre os meninos de 12 a 13 anos (18,0%) (Souza et al., 2016).

Outros inquéritos também abordam as altas prevalências do consumo de AUP em detrimento dos alimentos *in natura* ou minimamente processados entre adolescentes, de ambos os sexos, nas diferentes regiões do país. Dados da PeNSE de 2015 e 2019 indicam reduções nas proporções de alunos com consumo habitual de frutas frescas: 30,9% para 26,9% nos adolescentes 13 a 17 anos; 32,5% para 29,5% entre adolescentes 13 a 15 anos; 29,5% para 23,9% na faixa etária de 16 a 17 anos (IBGE, 2021).

A POF 2008-2009 já retratava esse cenário. Naquele ano observava-se menor consumo de feijão, saladas e verduras, e maior consumo de AUP como biscoitos recheados, sanduíches, sucos/refrescos e refrigerantes em geral, para adolescentes quando comparados aos adultos e idosos (IBGE, 2010a). Na POF de 2017-2018 os resultados não foram diferentes para marcadores de dieta de baixa qualidade nutricional: a média de consumo de AUP por adolescentes se manteve maior em comparação as demais faixas etárias, para biscoitos recheados, por exemplo, a média de consumo foi quase quatro vezes maior entre adolescentes (9,7 g/dia) do que em adultos (2,5 g/dia), já o consumo de médio de refrigerantes foi 3,7 vezes maior entre adolescentes do que entre idosos (IBGE, 2020a). Em contrapartida, o percentual do consumo de frutas, verduras e legumes, em geral, foi menor entre adolescentes em comparação com adultos e idosos, com exceção do açaí e batata inglesa (IBGE, 2020a).

Em relação ao nível socioeconômico dos indivíduos, a literatura aponta que o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados e ultraprocessados é ruim em todos os estratos. Conforme observado por Haddad e Sarti (2020), a partir de dados da PeNSE, que incluiu estudantes do 9º ano de escolas públicas e privadas das 27 unidades federativas brasileiras, houve uma menor proporção de estudantes adolescentes declarando alta frequência de consumo de grupos alimentares saudáveis (≥ 3 grupos de alimentos saudáveis), em comparação aos grupos alimentares não saudáveis, em todos os estratos socioeconômicos durante os anos de 2009, 2012 e 2015.

Costa et al. (2022) também avaliaram as desigualdades socioeconômicas no consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados e ultraprocessados entre adolescentes brasileiros, com base em dados transversais da PeNSE de 2015. Os resultados mostraram que adolescentes de nível socioeconômico mais alto referem maior consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, mas também de alimentos ultraprocessados, em comparação com aqueles de nível socioeconômico mais baixo. Por outro lado, adolescentes com menor nível socioeconômico apresentaram menor consumo tanto de alimentos *in natura* ou minimamente processados quanto de ultraprocessados (Costa et al., 2022). Outro estudo, utilizando dados da PeNSE de 2019, mostrou que adolescentes com maior probabilidade de consumo regular de frutas, vegetais e feijão geralmente pertencem a famílias de nível socioeconômico mais elevado, por sua vez adolescentes associados a um padrão misto de consumo alimentar, caracterizados pelo consumo dos alimentos supracitados, mas também o consumo não regular de doces, refrigerantes e *fast*

foods, apresentaram maior probabilidade de pertencer a famílias de níveis socioeconômicos mais baixos (Silva et al., 2024).

É importante também considerar os impactos sociais e ambientais mais amplos. A alta demanda por AUP contribui para práticas agrícolas insustentáveis e desperdício de alimentos, destacando a necessidade de políticas que promovam sistemas alimentares mais saudáveis e sustentáveis (Mehboob, 2023; Chadha et al., 2024).

Assim, apontam-se evidências do grande problema que encontramos na alimentação dos adolescentes em comparação às demais fases do curso da vida e que esse perfil dietético tende a permanecer na idade adulta, podendo acompanhar o indivíduo ao longo de sua vida. Sendo assim, são necessárias ações que auxiliem na diminuição do consumo de ultraprocessados pela população e promovam uma alimentação adequada saudável e sustentável (Cespedes e Hu, 2015; Ferreira et al., 2018).

2.3 A trajetória do Índice de Massa Corporal por Idade e a saúde do adolescente

Trajetórias do IMC médio ou a prevalência de excesso de peso e da obesidade têm sido estudadas para compreender a evolução do estado nutricional e fatores associados ao longo da vida, com o intuito de sugerir estratégias de intervenções precoces e eficazes, para o controle do ganho de peso, prevenção do desenvolvimento de obesidade e doenças crônicas na vida adulta (Sarna et al., 2020; Chen, Dangart, Friberh, 2023; Santiago-Vieira et al., 2024).

Chen, Dangart, Friberh (2023) avaliaram 1.902 crianças e adolescentes da região da Suécia, do nascimento aos 12 anos de idade e identificaram trajetórias do IMC categorizadas como ganho normal (44% dos participantes), ganho moderado (43% dos participantes) e ganho excessivo (13% dos participantes). A partir dos resultados encontrados os autores conseguiram verificar a associação entre as trajetórias do IMC na infância, e os resultados de saúde, relacionados a fatores de risco cardiometabólico aos 13 anos. A identificação de padrões de ganho de peso ao longo do tempo também permite conhecer períodos de mudança de IMC considerados críticos para possíveis intervenções (Mcginty et al., 2018). Estudo longitudinal realizado com voluntários no registro de obesidade POOL da cidade de Boston comparou as trajetórias do IMC da infância ao início da idade adulta em pessoas com sobrepeso ou obesidade *versus* obesidade grave, os resultados indicaram que a taxa de aumento do IMC diverge significativamente aos 14 anos de idade, revelando que jovens com obesidade severa não apenas iniciam a adolescência com valores de IMC mais altos, mas

também experimentam um aumento mais rápido no IMC em comparação com seus pares sem obesidade grave (McGinty et al., 2018).

O controle precoce do peso é crucial, para que haja uma tendência consistente de aumento no IMC da infância à adolescência, uma vez que mudanças hormonais e fisiológicas durante a puberdade podem impactar significativamente no ganho de peso e nas trajetórias do IMC (Matsumoto et al., 2021). De Souza et al. (2015) avaliaram 6.894 adolescentes portugueses divididos em quatro coortes etárias (10, 12, 14 e 16 anos) e observaram que, independente do sexo, o IMC aumentou linearmente com a idade; porém, o estudo enfatizou a importância de promover a aptidão física durante a adolescência como medida preventiva contra a obesidade.

Caso estratégias para controle do IMC não sejam realizadas em tempo oportuno, e o aumento do IMC persista, os adolescentes estarão sujeitos ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (Yuan et al., 2019; Wu et al., 2021; Gallagher et al., 2023; Wang et al., 2023). O desenvolvimento de hipertensão arterial foi correlacionado com diferentes trajetórias de IMC em crianças e adolescentes chineses de 5 a 18 anos, por Wang et al. (2023): quando comparado com o grupo de IMC normal estável, os grupos de aumento lento do IMC (OR: 1,610, IC 95%: 1,304–1,989), o de sobrepeso/obesidade (OR: 3,172, IC 95%: 2,500–4,023) e o de aumento rápido do IMC (OR: 2,708, IC de 95%: 1,445–5,074) apresentaram um maior risco de desenvolver hipertensão (Wang et al., 2023). O aumento do IMC ao longo da adolescência também foi associado ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis no início da idade adulta, como doenças cardiovasculares (Yuan et al., 2019) e diabetes (WU et al., 2021), além de depressão (Gallagher et al., 2023).

Muitas vezes, os problemas nutricionais dos adolescentes permanecem invisíveis para as pautas prioritárias em políticas públicas, visto a ausência de metas estabelecidas pelos gestores e profissionais de acordo com as condições sociodemográficas, comportamentais e clínicas dos adolescentes, e de sistemas padronizados para coleta de dados, que possam direcionar ações estratégicas (Hargreaves et al., 2022). Outro fator que contribui para esta questão é a menor adesão dos adolescentes ao acompanhamento de saúde em comparação às crianças. Nesse sentido, é de suma importância o uso de sistemas informatizados para fins de padronização e execução de ações de saúde mais eficazes.

2.4 De Josué de Castro à Política Nacional de Alimentação e Nutrição: o histórico da Vigilância Alimentar e Nutricional no Brasil

O primeiro desenho do perfil epidemiológico e nutricional da população brasileira foi feito pelo médico Josué de Castro, o qual consolidou e sistematizou informações sobre a situação alimentar e nutricional do Brasil na década de 1940. Pioneiro, ele realizou o primeiro inquérito sobre as condições de vida da classe operária do Recife, pesquisando 800 famílias de operários de empresas manufatureiras de três bairros da cidade (Castro, 1932). Coube a ele analisar o consumo alimentar em termos de macro e micronutrientes e a avaliação do perfil de despesas com alimentação, habitação, educação, transporte, vestuário e saúde daquela população (Castro, 1932; Batista-Filho, 2017).

Suas obras, *Geografia da Fome* (1946) e *Geopolítica da Fome* (1951), trouxeram o mapa das carências nutricionais como desnutrição, hipovitaminoses, bócio endêmico e anemia ferropriva, e fizeram alusão a propostas interdisciplinares de aprendizagem, uma vez que o mesmo baseou-se em livros de antropologia, sociologia e economia política para entender o problema da alimentação e nutrição no mundo (Castro, 1946; Castro, 1951; Batista-Filho, 2017).

A partir de então muitos países da África, Ásia e América Latina despertaram a consciência mundial para o grave quadro das deficiências nutricionais, sendo as décadas de 1950 e 1960 marcadas pela realização de vários inquéritos sobre a situação alimentar e nutricional (Batista-Filho e Rissin, 1993). Nas décadas de 1960 e 1970, propostas para a construção de sistemas de vigilância despontaram por meio de ações realizadas pelo *Codex Alimentarius Commission* e pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), os quais desenvolveram um vasto conjunto de normas e orientações voltadas ao monitoramento da segurança alimentar e nutricional de seus países membros (Tritscher et al., 2013). Assim, a partir de interesses políticos, os ideais da Vigilância Alimentar e Nutricional começam a ser consolidados (Batista-Filho e Rissin, 1993).

A Vigilância Alimentar e Nutricional no Brasil foi preconizada pela primeira vez em 1968 na 21ª Assembleia Mundial da Saúde, a qual promoveu uma ampla discussão sobre a aplicação da ‘vigilância’ no campo da saúde pública (Waldman, 1998; Coutinho et al., 2009). As propostas apresentadas pela OMS, Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e FAO resultaram em uma visão mais abrangente desse instrumento, com recomendação de sua utilização não só em doenças transmissíveis, mas também em outros eventos adversos à saúde (Waldman, 1998; Santana e Santos, 2004; Coutinho et al., 2009).

Na primeira Conferência Mundial da Alimentação em 1974, a FAO, a OMS e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) formalizaram a proposta de vigilância nutricional, com o objetivo de se ter dados contínuos sobre o estado nutricional das populações fazendo-se, então, uma transposição do conceito de vigilância das enfermidades (Santana e Santos, 2004). Nessa ocasião foram propostas metodologias voltadas para a vigilância das condições de alimentação e nutrição de populações em risco - representando um marco na consolidação do interesse político internacional pela questão da fome e desnutrição - estabelecendo-se, um sistema de vigilância nutricional global (Batista-Filho e Rissin, 1993; Santana e Santos, 2004; Coutinho et al., 2009; Caldas e Santos, 2012; Tuffrey e Hall, 2016).

Esse sistema de informação foi definido como um sistema intersetorial de coleta, processamento e análise de informações que teria como objetivo geral promover informações contínuas sobre o estado nutricional de populações, que serviriam de base para tomada de decisões dos responsáveis pela formulação de políticas de alimentação e nutrição (Castro, 1995). Por meio dele, seria possível prever de forma precoce possíveis desastres nutricionais, além do monitoramento de tendências numa situação de privação crônica, subsidiando o planejamento multisetorial (Castro, 1995). Portanto, a Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) consiste na avaliação contínua do perfil alimentar e nutricional da população e seus fatores determinantes. Segundo Batista-filho e Rissin (1993), a VAN é um conceito unicista, na medida em que se propõe a reunir elementos para a definição de políticas e para a instrumentalização de programas de ação cujo objetivo final seria a obtenção de padrões adequados de alimentação e nutrição da coletividade. O conceito de VAN formulado na Conferência Mundial de Alimentação alcançou relevância internacional (Caldas e Santos, 2012) e no início da década de 1980, cerca de 20 países possuíam sistemas de vigilância nutricional (Tuffrey e Hall, 2016).

No Brasil, em 1972, por meio da Lei nº. 5.829 de 30 de novembro de 1972 foi criado o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN), uma autarquia do Ministério da Saúde. Seu papel era dar assistência ao governo na formulação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição e elaborar o I Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PRONAN), que vigorou entre 1973 a 1974, constando de um elenco de 12 subprogramas, integrantes das diversas estruturas governamentais; porém, o mesmo foi interrompido devido a problemas administrativos relacionados ao descumprimento de normas e procedimentos operacionais (Castro, 1995; Arruda, Bertoldo e Arruda, Ilma, 2007; Nascimento, 2016). O INAN viria a ser o primeiro responsável pelas iniciativas de VAN desenvolvendo programas

de suplementação alimentar, alimentação do trabalhador, amparo ao pequeno produtor rural, combate às carências específicas e apoio à realização de pesquisas e capacitação de recursos humanos (Castro, 1995; Arruda, Bertoldo e Arruda, Ilma, 2007; Camilo et al., 2011; Nascimento, 2016).

Em 1976, tem-se início o II PRONAN (1976 - 1979), por meio do Decreto 77.116, de 6 de fevereiro de 1976. Neste momento, a questão nutricional voltou a assumir um lugar de destaque na agenda pública, sendo o primeiro modelo de uma política nacional, que considerava a Vigilância Alimentar e Nutricional, com especial atenção a população de maior vulnerabilidade social e biológica à desnutrição. Além disso, considerou a necessidade da suplementação alimentar, e do apoio aos pequenos e médios produtores rurais (Vasconcelos, 2005; Arruda, Bertoldo, e Arruda, Ilma, 2007; Coutinho et al., 2009; Nascimento, 2016).

Essa importância e a conveniência de estabelecer atividades de VAN no Brasil foram frutos de reuniões técnicas, discussões em congressos e seminários nacionais e internacionais, bem como em razão do incentivo de organizações como a FAO e a OPAS, como discutido anteriormente (Batista-Filho; Lucena; Evangelista, 1986). De fato, só a partir de 1983, o INAN passou a tomar medidas concretas neste sentido, sob a responsabilidade da sua Secretaria de Programas Especiais (Nascimento, 2016).

Cabe destacar as primeiras experiências de VAN no país, as quais aconteceram a nível local nos estados de Pernambuco (sob responsabilidade da Fundação Joaquim Nabuco, com assistência técnica do Departamento de Nutrição da Universidade de Pernambuco e com participação do Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social; prestadores de serviços de saúde; Secretarias de Agricultura e Educação e Fundação de Assistência ao Educando) e Paraíba (sob administração do Instituto de Planejamento, Governo do Estado, Secretarias de Saúde do Estado; Departamento de Nutrição da Universidade da Paraíba; Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural e Secretarias de Agricultura e de Educação) (Batista-Filho; Lucena; Evangelista, 1986).

Os dois projetos pilotos, executados entre os anos de 1983 e 1985, reuniam unidades de saúde de 4 localidades estaduais (Paraíba - Vale do Piancó) e 8 postos de atendimento médico do Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (Inamps) (zona metropolitana de Recife), mas foram desativados no momento em que o INAN interrompeu o fluxo de financiamento destinado à execução. Com o apoio do UNICEF, iniciou-se uma nova etapa, agora com a participação dos estados de Pernambuco, São Paulo e Ceará. Concomitantemente, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq) e do Programa de Apoio à Reforma Sanitária (Pares), a Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/Fiocruz) inicia a implantação de um projeto piloto na área de Manguinhos-RJ (Batista-Filho e Rissin, 1993). No entanto, a inadequação da metodologia dos projetos pilotos à realidade dos serviços não permitiu a implementação nacional do sistema de vigilância (Arruda, 2006).

Segundo Castro (1995) e Enes, Loiola e Oliveira (2014), embora tenham sido descritas experiências incipientes de vigilância nutricional desde meados da década de 1970, a dimensão nacional do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan) só começou a ser viabilizada no início dos anos 1990 com a sua institucionalização pela Portaria nº 1.156 do Ministério da Saúde, de 30 de agosto de 1990, destacando os seguintes objetivos: (a) manter o diagnóstico atualizado de situação do país, no que se refere aos problemas da área de alimentação e nutrição que possuem relevância em termos de saúde pública; (b) identificar as áreas geográficas e grupos populacionais sob risco, avaliando as tendências temporais de evolução dos problemas detectados; (c) reunir dados que possibilitem identificar e ponderar os fatores mais relevantes na gênese desses problemas; (d) oferecer subsídios ao planejamento e à execução de medidas para a melhoria da situação alimentar e nutricional da população brasileira. Essa mesma portaria instituiu a criação do Grupo Técnico de Coordenação para a implementação da Vigilância Alimentar e Nutricional no país (Brasil, 1990a).

Do mesmo modo, outro marco histórico e significativo para o Sisvan foi a publicação da Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (Lei Orgânica da Saúde), que cria o Sistema Único de Saúde (SUS) e dispõe no capítulo I, artigo 6º, inciso IV, a recomendação para adoção da VAN no âmbito do SUS (Brasil, 1990b). Neste momento, a alimentação passa a ser entendida, por lei, como um fator condicionante e determinante da saúde. E orienta-se que as ações de alimentação e nutrição devam ser desempenhadas de forma transversal às ações de saúde, em caráter complementar e com formulação, execução e avaliação dentro das atividades e responsabilidades do sistema de saúde (Brasil, 2013).

O Sisvan foi implantado de maneira mais contundente a partir de 1993, quando foi vinculado ao Programa de Atendimento aos Desnutridos e Gestantes em Risco Nutricional - “Leite é Saúde”, a ser discutido adiante (Castro, 1995; Santana e Santos, 2004). Naquele ano, o então presidente da república Itamar Franco, em seu discurso de posse, atribuiu prioridade ao combate à fome. O então Partido dos Trabalhadores (PT) apresentou uma proposta para adoção de uma política de Segurança Alimentar, e esse ambiente propício desencadeou a

origem do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA) (Castro, 1995; Santana e Santos, 2004).

O CONSEA é um órgão de assessoramento à Presidência da República cuja competência institucional trata do controle social na formulação, execução e monitoramento da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Castro, 1995). A ação do CONSEA gerou o Plano de Combate à Fome e à Miséria, e como linha de atuação do Ministério da Saúde no plano, foi instituído, em 1997, o Programa de Atendimento aos Desnutridos e Gestantes em Risco Nutricional - “Leite é Saúde”, com a perspectiva de que esse programa pudesse catalisar a realização das atividades de vigilância nutricional nos municípios (Santana e Santos, 2004; Coutinho et al., 2009). O público-alvo eram gestantes e crianças menores de cinco anos, e dentre os objetivos, o programa previa: reduzir a prevalência de desnutrição; reforçar a prestação de ações básicas de saúde; e contribuir para a implementação do SUS, no que se refere à municipalização e reorganização dos serviços (Santana e Santos, 2004). Como requisito para a adesão dos municípios a este Programa, a vigilância nutricional passou a ser um instrumento de triagem, gerando informações mensais do público materno-infantil, a partir do diagnóstico antropométrico (Santana e Santos, 2004; Coutinho et al., 2009).

Castro (1995) salienta que foi a primeira vez que o governo federal incorporou a segurança alimentar como pano de fundo para a formulação de suas políticas e o Sisvan foi um dos instrumentos para sua viabilização. De acordo com Santana e Santos (2004), além do perfil antropométrico do público atendido nas diferentes localidades, as informações sobre o estado nutricional, coletadas por meio do Sisvan, passaram a integrar um banco de dados. Ou seja, o Sisvan passou a operar em uma situação real, com o intuito de gerar, processar e analisar informações que serviriam de subsídios para reorganização das ações específicas necessárias à atenção integral à saúde materno infantil. Mais amplamente, tais informações seriam importantes para instrumentalizar a tomada de decisões no momento da formulação de políticas de alimentação e nutrição no município, no estado e no país (Santana e Santos, 2004).

Contudo, a real utilização desses bancos de dados para análise e interpretação das informações obtidas, naquela época, ainda estava em segundo plano, e não produziam dados concretos, já apontando para a necessidade de discussões sobre os objetivos da implantação do sistema (Batista-Filho e Rissin, 1993; Santana e Santos, 2004), uma vez que o Sisvan ainda era visto como um pré-requisito para a transferência de recursos financeiros federais (Coutinho et al., 2009; Damé et al., 2011; Enes; Loiola; Oliveira, 2014; Nascimento; Silva;

Jaime, 2017). Após a extinção do INAN, em 1997, e consequentemente o enfraquecimento dos programas sob sua responsabilidade (Arruda e Arruda, 2007), o Sisvan retorna a cena em 1998², como pré-requisito para adesão dos municípios ao programa de Incentivo ao Combate às Carências Nutricionais (ICCN) (Coutinho et al., 2009; Nascimento; Silva; Jaime, 2017). A permanência do município no programa se dava por meio do envio regular de informações às instâncias superiores. Os formulários consolidados, preenchidos manualmente, eram enviados mensalmente pelas Secretarias Municipais de Saúde às Secretarias Estaduais de Saúde, que posteriormente encaminhavam (trimestralmente) o material às instâncias específicas de Vigilância Alimentar e Nutricional do Ministério da Saúde (Coutinho et al., 2009; Enes; Loiola; Oliveira, 2014).

Observe-se, portanto, que, no Brasil, o Sisvan caminhou, durante muitos anos, paralelo às políticas e programas federais, inclusive de alimentação e nutrição, com foco inicial no registro de medidas antropométricas, principalmente no caso de crianças. Ademais, quando o debate político deu elementos para que tomasse dimensões intersetoriais, foi vinculado exclusivamente ao setor saúde, com o papel de racionalizar ações de suplementação alimentar (Castro, 1995).

Nesse momento, já estava elucidado que o sucesso das ações em saúde pública e as mudanças necessárias em relação ao estado nutricional e padrões de consumo alimentar da população brasileira eram dependentes da vigilância em saúde; assim, em 1999 o Ministério da Saúde, pela Portaria nº 710, de 10 de junho, aprova a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), incorporando a VAN como uma de suas diretrizes (Brasil, 2013; Ferreira et al., 2018).

2.5 Vigilância Alimentar e Nutricional no âmbito da PNAN e da APS

O Brasil é protagonista na formulação de políticas públicas que visam reduzir o impacto da carga de doenças crônicas na população e melhorar a qualidade de vida. Em 1999, o Ministério da Saúde, pela Portaria nº 710, de 10 de junho, aprovou a primeira versão da PNAN, sinalizando o desafio de enfrentar os problemas da má nutrição da população

² sob responsabilidade da Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição (CGPAN), órgão vinculado à Secretaria de Políticas de Saúde do Ministério da Saúde, criado em 1998, o qual passou a desempenhar as competências, direitos e obrigações do extinto INAN, no sentido de estabelecer diretrizes específicas de alimentação e nutrição dentro do setor saúde.

brasileira e institucionalizando as ações de alimentação e nutrição no SUS (Brasil, 2013; Jaime et al., 2013).

Em 2006, foi publicada a Política Nacional da Atenção Básica (PNAB), a qual definiu como parte do processo de trabalho das equipes da APS, ações que priorizassem grupos e fatores de riscos, como os alimentares, para a prevenção de doenças e danos evitáveis (Bortolini et al., 2021). Nesse contexto, as ações prioritárias eram voltadas para o grupo materno infantil (erradicação da desnutrição infantil, promoção do aleitamento materno e da alimentação complementar saudável), controle do diabetes e da hipertensão arterial e saúde da pessoa idosa (Bortolini et al., 2021). Desenvolveram-se então, as primeiras recomendações e estratégias sobre alimentação adequada para a população brasileira, alinhadas à PNAB para orientação de todas as ações realizadas na APS, a exemplo, o primeiro Guia Alimentar da População Brasileira (Bortolini et al., 2021).

Em 2011, a PNAN foi atualizada alinhando-se às novas diretrizes da PNAB e ações voltadas para a promoção de práticas alimentares adequadas e saudáveis, prevenção e cuidado integral dos agravos relacionados à alimentação e nutrição. As ações de VAN foram fortalecidas com o propósito de melhorar as condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira, tendo a atenção básica como o espaço prioritário para realização dessas ações (Brasil, 2011b; Bortolini et al., 2020; Bortolini et al., 2021).

A terceira diretriz da PNAN estabelece que o monitoramento da situação alimentar e nutricional seja ampliado e aperfeiçoado, de modo a agilizar os seus procedimentos e a estender sua cobertura a todo território nacional (Brasil, 2013). A PNAN enfatiza a importância da descrição contínua e a predição de tendências das condições de alimentação e nutrição da população, bem como de seus fatores determinantes como componentes da VAN (Brasil, 2013). Descreve ainda que a VAN possibilita a constante avaliação e organização da atenção nutricional no SUS, uma vez que sugere a utilização do Sisvan junto a outros sistemas de informação em saúde, como forma de identificar prioridades de acordo com o perfil alimentar e nutricional da população assistida - com destaque para a vigilância na atenção primária. E não apenas a utilização dos sistemas de informação em saúde, mas também outras fontes de informações poderiam contribuir para o exercício da VAN ampliada, como pesquisas, chamadas nutricionais e inquéritos populacionais, a fim de subsidiar a construção e avaliação de políticas públicas coerentes com as necessidades locais (Brasil, 2013; Campos e Fonseca, 2021).

As diretrizes da PNAN dialogam com os compromissos internacionais assumidos ³ para enfrentar os desafios mais urgentes do mundo, promovendo um desenvolvimento sustentável que beneficie a todos (WHO e FAO, 2018; Bortolini et al., 2020).

“Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um conjunto de 17 metas globais estabelecidas pela ONU em 2015, com o intuito de serem alcançadas até 2030. Esses objetivos visam erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade (WHO e FAO, 2018).”

No país, a maior parte das estratégias voltadas para o cumprimento dessas metas é desenvolvida na APS, isso porque esse nível de atenção à saúde possui alta capilaridade e capacidade de identificação das necessidades de saúde da população, sob sua responsabilidade, contribuindo para que a organização da atenção nutricional parta das necessidades dos usuários (Brasil, 2013). A promoção das práticas alimentares adequadas e saudáveis, por exemplo, é realizada com foco no estímulo ao desenvolvimento de habilidades pessoais, estímulo à autonomia e empoderamento das pessoas, adequando sempre à realidade local (Brasil, 2013; Brasil, 2015a).

Segundo Bortolini et al. (2020), para que as ações surtam o efeito esperado, os profissionais de saúde devem se apropriar das orientações dos guias alimentares, especialmente no que diz respeito aos efeitos prejudiciais do consumo de AUP. Reforça-se que a promoção da alimentação saudável na APS deve transcender os limites das unidades de saúde, buscando outros espaços comunitários, como as escolas, associações de moradores e ambientes de trabalho (Brasil, 2013; Brasil, 2015a).

Cabe também às equipes da APS promover ações para a prevenção e cuidado integral dos agravos relacionados à alimentação e nutrição. Sob esse enfoque, a APS é responsável pela distribuição de suplementos de ferro e vitamina A por meio do Programa Nacional de Suplementação de Ferro e Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A, às crianças que frequentam as Unidades Básicas de Saúde (UBS) (Brasil, 2013; Jaime et al., 2018; Bortolini et al., 2020). Para o cuidado dos usuários com obesidade, diabetes e

³Entre os principais temas abordados pelos ODS estão a erradicação da fome, a promoção da saúde e bem-estar, a educação de qualidade, a igualdade de gênero, o acesso à água potável e saneamento, a energia acessível e limpa, o trabalho decente e crescimento econômico, a redução das desigualdades, e a ação contra a mudança global do clima.

hipertensão arterial, as equipes da APS ofertam, entre outros, consultas individuais, atividades em grupos e visitas domiciliares (Brasil, 2013; Jaime et al., 2018; Bortolini et al., 2020).

Já a operacionalização da VAN na APS se dá pelas ações de alimentação e nutrição supracitadas, mas principalmente pelo registro de dados do estado nutricional e pelo consumo alimentar dos indivíduos no Sisvan e por outros sistemas de informação em saúde (Vitorino, Cruz, Barros, 2017; Bortolini et al., 2020). Importante ressaltar que a ampliação da cobertura populacional da VAN para todas as etapas do curso da vida, bem como a melhoria da qualidade das informações e a inclusão de marcadores de consumo alimentar, no sentido de garantir um efetivo monitoramento do estado de saúde de indivíduos e grupos populacionais foi fundamental, em face do contexto demográfico e das transições epidemiológica e nutricional em curso, em que se destaca a epidemia da obesidade (Vitorino, Cruz, Barros, 2017). Isso porque diferentemente da maioria dos indicadores clássicos de morbidade e mortalidade, as informações sobre o estado nutricional da população representam um indicador positivo de saúde, ou seja, possuem relação direta com o estado de saúde dos indivíduos (Brasil, 2013).

Por fim, o fortalecimento das ações de VAN no âmbito da PNAN a partir da expansão das ações e envolvimento dos profissionais de forma intersetorial é um dos meios para frear a tendência epidêmica e o aumento gradual da prevalência de sobrepeso e obesidade na população brasileira.

2.6 Avanços da Vigilância Alimentar e Nutricional a partir do Sisvan

O Sisvan se destaca por ser uma importante ferramenta de cuidado e gestão, por gerar informações contínuas e úteis para o uso imediato – informação para a ação – tanto para os gestores, no delineamento dos planos de ação, quanto para os profissionais, na reorganização do atendimento nutricional na unidade de saúde (Coutinho et al., 2009; Campos e Fonseca, 2021). Para Rolim et al. (2015), a adequada utilização do referido sistema, com garantias na qualidade da coleta, do registro dos dados e confiabilidade das informações geradas, têm consequências no planejamento e implementação das ações propostas pela PNAN nas diferentes esferas de governo, uma vez que auxilia na organização da Agenda de Nutrição em Saúde Pública, contribuindo para a caracterização clara do perfil epidemiológico da comunidade e dos espaços domiciliares, conjuntamente com outras fontes

e sistemas de informação (Coutinho et al., 2009; Ferreira, Cherchiglia, César, 2013; Enes; Loiola; Oliveira, 2014; Brasil, 2015a).

A integração do Sisvan à Estratégia e-SUS Atenção Primária (e-SUS APS) e ao Sistema de Gestão do Programa Bolsa Família na Saúde, que ocorreu a partir de 2016, representou um grande avanço, pois, na prática, essa medida reduziu o retrabalho dos profissionais de saúde e aumentou a cobertura populacional, tendo em vista que a avaliação nutricional faz parte da rotina de muitos atendimentos da APS, ampliando a qualidade no atendimento à população (Campos e Fonseca, 2021).

O Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição (CGAN), tem papel fundamental no apoio a estados e municípios para a superação dos desafios da VAN, com a responsabilidade na promoção de cursos e oficinas de qualificação profissional relacionados à VAN, na elaboração e divulgação de material instrucional, manuais técnicos entre outras iniciativas (figura 2) (Mourão et al., 2020).



Figura 1. Linha do tempo com as principais publicações relacionadas à Vigilância Alimentar e Nutricional.

Entre essas iniciativas citam-se: ‘Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na Assistência à Saúde’, de 2008, que objetiva sistematizar a avaliação do estado nutricional do público que busca atendimento na rede básica de saúde; ‘Orientações para Coleta e Análise de Dados Antropométricos em Serviços de Saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN’, de 2011, que traz informações básicas sobre antropometria, visando à coleta de informações necessárias para a realização da Vigilância Nutricional entre indivíduos em diferentes fases do curso da vida (Brasil, 2008a; Brasil, 2011a). O ‘Marco de Referência da Vigilância Alimentar e Nutricional

na Atenção Básica’, publicado em 2015, o qual identifica, define e esclarece os conceitos e as metodologias da VAN na Atenção Básica, assim como os contextos dos quais essa prática se origina e se insere (Brasil, 2015a). E, também, as ‘Orientações para Avaliação de Marcadores de Consumo Alimentar na Atenção Básica’, que apresenta orientações para a utilização dos formulários para avaliação do consumo alimentar a ser adotado na Atenção primária, o material possibilita a orientação em relação à produção de indicadores a partir dos dados coletados, subsidiando a análise e a formulação de políticas e as ações de alimentação e nutrição com base na realidade local (Brasil, 2015b).

Em 2021, a CGAN/MS em parceria com o Departamento de Nutrição, da Universidade Federal de Sergipe (DNUT/UFS), por meio da OPAS/OMS iniciou a atualização dos materiais técnicos publicados sobre a temática pelo Ministério da Saúde; com o objetivo de elaborar um novo material com aplicabilidade prática, que atenda às necessidades de quem trabalha na APS e realiza a VAN (Atualiza Sisvan, 2021). Um dos frutos desse trabalho foi o ‘Guia para a organização da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Primária à Saúde’ para orientação de profissionais e gestores de saúde da APS na realização das ações de VAN, esse material incorporou orientações com base nos Protocolos do Guia Alimentar para a População Brasileira, para as diferentes faes da vida, além de outras recomendações baseadas em materiais como o o Guia de Atividade Física para a População Brasileira (Brasil, 2022a).

Campos e Fonseca (2021) ressaltam que essas diferentes iniciativas fazem parte dos avanços vivenciados pela VAN nos últimos 20 anos no Brasil. Ao se considerar a evolução do Sisvan, por exemplo, parte-se da concentração de alimentação do sistema nas secretarias de saúde locais para posterior envio à base nacional, para o desenvolvimento da plataforma *online* Sisvan web, alimentada diretamente nas unidades básicas de saúde (Bortolini et al., 2021).

O processo de informatização do Sisvan foi iniciado no início dos anos 2000. Essa demanda foi um encaminhamento do I Encontro de Coordenadores Estaduais de Alimentação e Nutrição e Centros Colaboradores em Alimentação e Nutrição, no qual foi solicitada a “urgente informatização e uniformização” do Sisvan em nível nacional (Coutinho et al., 2009). Em 2002, a Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição (CGPAN) iniciou um processo de reestruturação do Sisvan, após constatar diversas limitações do sistema relacionadas à baixa cobertura, a descontinuidade do envio de dados, a falta de integração entre os sistemas existentes e a duplicidade na coleta de informações - tais

limitações inviabilizavam a análise da situação alimentar e nutricional da população assistida no SUS de forma qualificada (Arruda, 2006; Coutinho et al., 2009; Campos e Fonseca, 2021).

Em 2004, foi publicada a Portaria nº 2.246 do Ministério da Saúde, de 18 de outubro de 2004, que instituiu e divulgou orientações básicas para a implementação das Ações de Vigilância Alimentar e Nutricional, no âmbito das ações básicas de saúde do SUS, em todo o território nacional e, nesse mesmo ano, a informatização da vigilância nutricional foi implantada em diversos municípios brasileiros sob direção da CGPAN e Departamento de Informática do SUS - DATASUS (Coutinho et al., 2009; Enes; Loiola; Oliveira 2014).

O ano de 2004 também foi marcado pela criação do Programa Bolsa Família (PBF), pela Lei nº. 10.836 de 9 de janeiro de 2004, regulamentada pelo Decreto 5.209, de 17 de setembro de 2004 e operacionalizado pela Portaria Interministerial 2.509 de 2004. O Sisvan passou a ser utilizado pelo PBF como principal provedor de informações sobre a saúde das famílias beneficiadas, a partir do acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil conforme o estabelecido no calendário mínimo de consultas para cada faixa etária, ao cumprimento do calendário vacinal e à realização do pré-natal, porque naquele momento foi o único sistema de informações da atenção básica que previa a possibilidade do acompanhamento individualizado (Coutinho et al., 2009; Enes; Loiola; Oliveira, 2014). Do mesmo modo, a alimentação do Sisvan foi exigida para o repasse de recursos do piso da atenção básica, garantido pela PNAB (2006), aos municípios e ao Distrito Federal, na falta da alimentação regular por parte dos mesmos, os repasses seriam suspensos.

Após esses desdobramentos, surge no ano de 2007, o Sisvan web, um sistema informatizado, o qual incorporou as curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (2006/2007) para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes, sendo essa uma das principais vantagens em relação ao sistema anterior, conhecido como “módulo municipal”⁴. No módulo municipal, a avaliação do estado nutricional adotava curvas de crescimento antigas como parâmetro e os dados não eram enviados para consolidação por meio da internet. Esses eram consolidados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS), por meio do Tabnet, não havendo autonomia de utilização dos dados pela CGPAN, limitando o seu uso para o direcionamento de políticas públicas (Coutinho et al.,

⁴ Sisvan Módulo municipal - a versão do Sisvan módulo municipal foi lançada em 2003 e consistia em um software instalado nos computadores dos serviços de saúde e secretarias municipais e estaduais, sem conexão com a internet, para a digitação das informações coletadas e envio do arquivo ao Ministério da Saúde, posteriormente.

2009; Brasil, 2015a; Nascimento; Silva; Jaime, 2017; Mourão et al., 2020; Campos e Fonseca, 2021). Todos os municípios tiveram acesso ao referido sistema em janeiro de 2008.

O Sisvan web também inseriu os marcadores de consumo alimentar, segundo as práticas alimentares das diferentes fases da vida. Esses dados são provenientes de formulários próprios, preenchidos por profissionais da APS ou a partir de chamadas nutricionais e por atividades vinculadas ao Programa Saúde na Escola (PSE) e lançados pelas respectivas secretarias municipais no sistema (Coutinho et al., 2009; Jaime et al., 2013; Brasil, 2015a; Nascimento; Silva; Jaime, 2019; Campos e Fonseca, 2021). Após atualização, em 2015, à luz do Guia Alimentar para a População Brasileira, o formulário de marcadores de consumo alimentar expandiu as avaliações para além de componentes centrados em nutrientes, o que potencializou o uso dos marcadores do consumo alimentar do Sisvan em pesquisas, monitoramento, orientação individual e produção de cuidado no SUS (Lourenço; Guedes; Santos, 2023). O embasamento conceitual a partir da classificação NOVA e das recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira subsidia o uso amplo dos marcadores do Sisvan para monitoramento do consumo alimentar (Lourenço; Guedes; Santos, 2023).

Importante lembrar que em 2008, foi publicada a Portaria nº. 154, de 24 de janeiro de 2008, a qual criou os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) e cujas atribuições envolvem a VAN das famílias acompanhadas na APS, reforçando a necessidade da utilização do sistema (Brasil, 2008b).

O uso do Sisvan foi também uma oportunidade de qualificação dos profissionais da APS para coleta de dados, avaliação nutricional, registro e fomento do uso da informação para tomada de decisão, além de contar com realização de eventos para sensibilização dos gestores e fortalecimentos das atividades por meio da elaboração de publicações técnicas relativas ao assunto (Romeiro, 2006; Brasil, 2015a; Campos e Fonseca, 2021).

A informatização do sistema permitiu avanços e minimização de erros, uma vez que dados oriundos do Sisvan web permitem a geração de relatórios sobre a situação nutricional da população assistida pela APS de forma rápida, contínua e com menor custo. É possível gerar relatórios para todas as esferas de governo: município, estado, região e união. Há opções para o cruzamento de informações sobre sexo, raça/cor, fases do curso da vida, beneficiários do antigo Programa Bolsa Família, com as informações relativas ao estado nutricional e consumo alimentar (Romeiro, 2006; Coutinho, 2009; Damé et al., 2011; Jaime et al., 2013).

Autores como Batista-Filho e Rissin (1993) vislumbravam, no passado, que em termos ideais, os vários componentes do sistema deveriam estar configurados segundo as características de cada situação nacional, regional ou local (problemas, fatores, existência de informações e sua periodicidade), e talvez isso tenha sido parcialmente alcançado com a informatização do sistema de VAN, já que, o investimento em sistemas de informação não garante, isoladamente, a organização da atenção nutricional e o efetivo acompanhamento da saúde de toda a população (Brasil, 2015a).

Mesmo com outros desafios a serem superados, o acompanhamento do perfil populacional por meio da VAN, como citado anteriormente, configura-se como uma ferramenta essencial de gestão, subsidiando o planejamento, a execução e a avaliação de ações em saúde focadas na melhoria da situação alimentar e nutricional (Campos e Fonseca, 2021). Dados confiáveis de saúde pública são vitais para encorajar o engajamento da sociedade civil, gestores, líderes políticos e o desenvolvimento da vontade política para agir (Brasil, 2015a; Breda et al., 2021). Espera-se que a partir desse ponto, haja um modelo de governança que promova iniciativas conjuntas e integradas de diferentes setores e participação ativa da sociedade civil para consolidar ações locais e leis que protejam a saúde e promovam estilos de vida saudáveis (Jaime et al, 2013). A aplicação de tal governança poderia ter um impacto significativo sobre o serviço público nacional, melhorando a saúde da população e reduzindo economicamente as despesas públicas (Tabacchi et al., 2016).

2.7 A Vigilância Alimentar e Nutricional dos adolescentes

Entre as estratégias para o diagnóstico precoce do sobrepeso e da obesidade, o monitoramento contínuo do estado nutricional e do consumo alimentar da população é fundamental (WFP, 2021). Considerando que até o presente momento, tem havido a tendência crescente de crianças, adolescentes e adultos com essas condições, como demonstrado nos últimos inquéritos e pesquisas nacionais, o Sisvan também passa a ser uma ferramenta importante e útil para tomada de decisão e avaliação dessa propensão. Por isso a coleta de dados de forma sistemática - ou seja, com a regularidade e o uso consistente de métodos confiáveis - se torna tão relevante (Tuffrey e Hall, 2016; WFP, 2021).

É fundamental analisar periodicamente os resultados nutricionais gerados pelo Sisvan. Nesse sentido, pesquisas têm sido realizadas principalmente com o público materno infantil e crianças de até 10 anos (Coelho et al., 2015; Mourão et al., 2002; Moreira et al., 2020; Carrilho et al., 2021; Silva Júnior et al., 2021). Contudo, análises das informações

sobre a situação alimentar e nutricional dos adolescentes, geradas por meio do Sisvan, ainda são escassas. Este fato pode ser explicado pela diferença da taxa de cobertura entre as diferentes fases da vida, e que talvez leve a priorizar aquelas com maior cobertura por parte dos pesquisadores (Jung, Bairros, Neutzling, 2014; Nascimento, Silva, Jaime, 2017; Nascimento, Silva, Jaime, 2019).

Jung et al. (2014) descreveram a utilização e a cobertura do Sisvan web no Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2010, e identificaram cobertura de 10,5% para crianças menores de 5 anos, enquanto a cobertura envolvendo os adolescentes foi de 1,6%, mostrando maior vigilância nutricional nos primeiros anos de vida (Jung, Bairros, Neutzling, 2014). Nascimento, Silva e Jaime (2017) avaliaram a variação temporal, no período de 2008 e 2012 da cobertura do acompanhamento do estado nutricional no Sisvan web, segundo as fases do curso da vida e observaram que o maior volume de informações advinha de crianças, gestantes e adolescentes. Porém, enquanto o grupo materno infantil teve um aumento da cobertura entre 17,69% (2008) a 27,89% (2012) para crianças menores de 5 anos e de 4,71% (2008) a 16,96% (2012) para gestantes, os adolescentes de 10 a 19 anos tiveram um aumento de cobertura de 11,33% (2008) para apenas 11,51% (2012).

Considerando esse mesmo período (2008-2012), as autoras avaliaram a cobertura nacional do consumo alimentar nas diferentes fases da vida, e mais uma vez, crianças e gestantes se sobressaíram em comparação às demais, apresentando tendências de aumento da cobertura estatisticamente significativas. A cobertura do consumo alimentar para os adolescentes variou de 0,12% (2008) para 0,43% (2012) um aumento de apenas 0,07% (IC95% 0,03-0,11) (Nascimento, Silva, Jaime, 2019).

Esses resultados, para o referido período, podem ser explicados em função da criação do Programa Bolsa Família (PBF) em 2004, que foi responsável pelo aumento substancial da cobertura de acompanhamento do estado nutricional para crianças e gestantes (Coutinho et al., 2009; Enes; Loiola; Oliveira, 2014). Assim, nota-se que o acompanhamento desse público já é algo consolidado no país, mas que não justifica a baixa cobertura das demais faixas etárias, sobretudo dos adolescentes que já revelam problemas importantes de saúde, que se mostram fortemente associados às condições de nutrição e ao estilo de vida adotado e/ou imposto pela sociedade moderna.

Oliveira et al. (2023) ao analisar o estado nutricional e a tendência temporal da cobertura de adolescentes brasileiros acompanhados no Sisvan no período de 2008 e 2019, por meio de um estudo ecológico observou uma tendência temporal crescente, porém considerada modesta pelos autores, visto que, o percentual de cobertura, no Brasil, variou de

9,3% (2008) a 19,6% (2019), com variação anual de 9,0% (IC95% 4,7-13,4), dentre as regiões do país destacam-se as regiões nordeste e sul, com um percentual de variação anual de 8,2% e 11,5%, respectivamente.

O aumento da cobertura do Sisvan entre 2008 e 2019 também foi visto por Mrejen, Cruz, Rosa (2023) para todas as regiões do país entre crianças e adolescentes, porém no ano de 2020, primeiro ano da pandemia de COVID-19, a cobertura diminuiu substancialmente para ambas as fases da vida, posteriormente, em 2021, houve uma recuperação para as idades de 0 a 9 anos, enquanto a cobertura entre adolescentes não mostrou recuperação. Em relação às regiões do país, os autores destacaram a cobertura do estado nutricional de 23,6% para o nordeste e de 10,5% para o sudeste em 2019 (Mrejen; Cruz; Rosa, 2023).

Quanto ao registro de marcadores do consumo alimentar do Sisvan, Ricci et al., (2023) estimaram a cobertura populacional e a taxa de incremento anual média em âmbito nacional, entre 2015 e 2019 considerando a entrada dos dados via Estratégia e-SUS APS e Sisvan web, os resultados apontaram o aumento na cobertura populacional do registro de marcadores do consumo alimentar no Brasil, que alcançou, em 2019, 0,76% dos adolescentes, para a população total esse percentual foi de 0,92%. Nesse estudo também foi possível observar tendências temporais crescentes para a entrada dos dados via e-SUS APS, em detrimento do uso do Sisvan web (Ricci et al., 2023)

Em essência, os dados apresentados não são apenas importantes para aumentar a conscientização sobre o perfil alimentar e nutricional dos adolescentes, mas eles também revelam diferenças entre sexos e regiões do país. Dessa forma, é interessante analisar o efeito de indicadores de risco, como as variáveis sociodemográficas, fatores comportamentais e estilo de vida, e identificar diferentes padrões e grupos de jovens em maior risco, que devam ser priorizados nas intervenções (Tabacchi et al., 2016). Apesar das evidências encontradas, há um grande percentual de estudos que utilizam dados agregados ou que priorizam as demais faixas etárias em detrimento dos adolescentes, assim, destaca-se a importância de aprofundar a investigação sobre o estado nutricional e o consumo alimentar de adolescentes com base nos dados do Sisvan reforçando a utilidade dos dados do serviço de saúde.

3. JUSTIFICATIVA

Diante o cenário de transição alimentar e nutricional, com o aumento da prevalência de excesso de peso da população brasileira, sobretudo de adolescentes, e também aumento da mortalidade por doenças crônicas, faz se necessário um olhar mais atento, por profissionais de saúde, gestores e pesquisadores para as particularidades nas diferentes fases da vida, bem como para dimensões econômica, social e cultural que permeiam a vida desses grupos (Simões et al., 2018; WFP, 2021; Brasil, 2021; IBGE, 2021; Popkin e Ng, 2021a; UFRJ, 2021; Nilson et al., 2023). Considerando que a fase da adolescência é um período crítico para o aumento do IMC de forma persistente contribuindo para o desenvolvimento da obesidade e de doenças associadas, é importante que haja a priorização na atenção à saúde nessa fase da vida (Mcginty et al., 2018; Yuan et al., 2019; Wu et al., 2021; Gallagher et al., 2023; Wang et al., 2023; Chen, Dangart, Friberh; 2023).

Desse modo, entende-se que a realização da VAN propicia a atenção à saúde mais adequada para o público adolescente, de forma rápida, contínua e com baixo custo, e que o uso dos dados individualizados do Sisvan web pode contribuir para a criação de ações integradas que sejam resolutivas e participativas, além de viabilizar o planejamento de políticas e programas governamentais direcionados a esse público (Bortolini et al., 2020; Campos e Fonseca, 2021; Alves et al., 2022).

Embora haja estudos que avaliaram o perfil alimentar e nutricional dos adolescentes, por meio dos dados agregados do Sisvan web, ainda há uma lacuna da literatura para o uso dos dados individualizados para uma abordagem mais integral e eficaz na promoção da saúde. O uso de dados individualizados do Sisvan permite a identificação de padrões específicos e necessidades individuais, possibilitando intervenções mais precisas e adequadas. Além disso, o uso desses dados pode facilitar o monitoramento contínuo e a avaliação de resultados, promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos e ações de saúde, deste modo, também é capaz de contribuir para fomentar a participação ativa dos adolescentes e suas famílias no cuidado nutricional, fortalecendo a adesão às recomendações e melhorando os resultados em longo prazo.

Considerando que a avaliação da trajetória do IMC nessa fase da vida ainda é incipiente, avançar nessa investigação pode auxiliar na tomada de decisões mais estratégicas e eficazes para o cuidado nutricional dos adolescentes.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Avaliar o estado nutricional, consumo e comportamento alimentares, e descrever a trajetória do Índice de Massa Corporal por Idade (IMC/I) de adolescentes brasileiros acompanhados na APS entre 2008 e 2018.

4.2 Objetivos Específicos

- Descrever os métodos para a solicitação, extração de dados, tratamento e análise de consistência de dados antropométricos e de consumo alimentar de adolescentes acompanhados pelo Sisvan web.
- Investigar a associação dos fatores contextuais socioeconômicos do município de residência dos adolescentes, comportamento alimentar e consumo alimentar com a prevalência de obesidade.
- Comparar as trajetórias do IMC/I de adolescentes brasileiros acompanhados na APS usando um cenário simulado

5. METODOLOGIA

Trata-se de estudos cujas análises foram realizadas a partir de dados secundários do Sisvan web, abrangendo informações do estado nutricional, comportamento e consumo alimentares de adolescentes. Esses trabalhos integram estudo mais amplo, intitulado “Vigilância Alimentar e Nutricional da População acompanhada na Atenção Primária à Saúde – VigiNutri Brasil”, um projeto financiado por meio do Edital 04/2021 da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF), que tem como objetivo principal analisar a trajetória do estado nutricional e do perfil alimentar de indivíduos acompanhados pela APS em diferentes fases do curso da vida, por meio dos dados obtidos pelo Sisvan web. O estudo também foi contemplado por outros três editais de fomento: 01/2021 e 03/2024 pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana da UnB e 01/2022 pelo Decanato de Pós-Graduação da UnB.

Os dados foram obtidos por meio de solicitação específica junto ao gestor federal do sistema, a saber, o Ministério da Saúde, segundo o recomendado e disposto na Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18/11/2011) e na Portaria SAS/MS nº 884, de 13/12/2011 (Brasil, 2011c, Brasil, 2011d).

Em relação às medidas antropométricas de peso e estatura, essas foram aferidas por profissionais que atuam na APS durante o acompanhamento do adolescente. Com tais medidas, foi obtido o IMC/I, que foi calculado pela divisão da massa corporal em quilogramas (Kg) e o quadrado da altura em metros (m^2). A aferição do peso e da altura seguiu as "Diretrizes para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional-SISVAN" (Brasil, 2022a). A classificação do escore Z foi baseada nos pontos de corte estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde em 2007 e que são adotados pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2022a; WHO, 2007). Foram adotadas as seguintes classificações: muito baixo peso quando escore $Z < -3$; baixo peso quando escore $Z < -2$; eutrofia para a faixa de escore $Z \geq -2$ e $\leq +1$; sobrepeso para faixa de escore $Z > +1$ e $\leq +2$; obesidade quando escore $Z > +2$ (Brasil, 2022a; WHO, 2007).

Os Marcadores de Consumo Alimentar do Sisvan foram obtidos a partir de um instrumento preenchido pelo profissional da Atenção Primária à Saúde, por meio de entrevista com o adolescente (Brasil, 2008a). Primeiramente, é perguntado se o adolescente tem o hábito de fazer as refeições assistindo televisão, computador ou celular (sim/não) e

quais são as refeições habitualmente realizadas por ele/ela (as opções são: café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite).

Do mesmo instrumento, foram obtidas informações sobre o consumo alimentar, com perguntas referentes ao dia anterior dos seguintes marcadores de alimentação saudável (sim/não): feijão; frutas frescas (não considerando suco de fruta); vegetais (não considerando batata/mandioca/ inhame); e marcadores de alimentação não saudável (sim/não): hambúrgueres e/ou carne processada (presunto/salame/salsicha); bebidas adoçadas (refrigerante/suco de caixinha/suco em pó/caixa de água de coco/xaropes/suco de fruta com adição de açúcar); macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados; e biscoitos recheados ou doces (balas, pirulitos, chiclete, caramelo, geleia).

Todos os municípios brasileiros com dados de adolescentes entre 10 e 19 anos inseridos no Sisvan web foram elegíveis para participarem do estudo; adolescentes gestantes no momento da avaliação foram excluídas. Como os bancos de dados necessários foram construídos a partir de informações dos usuários da APS, esses indivíduos foram a unidade de análise nas etapas delineadas.

De acordo com a Resolução n.º 501/2016 do Conselho Nacional de Saúde, somente investigações que utilizem informações de acesso e domínio público estão isentas de avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Considerando que era necessário acessar o banco de dados com informações individualizadas sobre a população monitorada pelo Sisvan web, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília sob Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 19024819.3.0000.0030. Nesse sentido, todos os métodos foram realizados de acordo com as diretrizes e normas éticas pertinentes.

A base de dados foi recebida sem qualquer identificação nominal dos usuários, tendo somente um identificador único atribuído pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) como chave para realização de *merges* necessários. Foram recebidos três conjuntos de dados distintos, devido ao seu grande volume de dados e à natureza organizacional do sistema: módulo de antropometria de 2008-2013, módulo de antropometria de 2014-2018 e módulo de consumo alimentar de 2015-2018.

O projeto contemplou três estudos que viabilizaram atingir os objetivos delineados. Artigo 1: estudo metodológico do tratamento e análise de consistência dos dados obtidos pelo Sisvan web. Artigo 2: estudo seccional multinível de prevalência e fatores associados à obesidade no ano de 2018. Artigo 3: estudo de coorte para comparar as trajetórias do IMC/I de adolescentes brasileiros acompanhados na APS usando um cenário simulado.

5.1. Artigo 1: Estudo metodológico do tratamento e análise de consistência dos dados obtidos pelo Sisvan web

Desenho do estudo

Trata-se de estudo metodológico de descrição das etapas para solicitação, tratamento e análise de consistência de dados individualizados do Sisvan web.

Contexto e participantes

O Sisvan é um sistema de informação em saúde instituído pela Portaria nº 1.156, de 31 de agosto de 1990. Sua ampliação e aperfeiçoamento se deram a partir da vinculação a programas assistenciais do Ministério da Saúde e após a publicação da PNAN na década de 1990, permitindo que sua cobertura fosse estendida para todo o país (BRASIL, 2015a, BRASIL, 2022a). O sistema é alimentado periodicamente com dados de antropometria e consumo alimentar de usuários nas diferentes fases da vida acompanhados na APS (Brasil, 2022a). Para este estudo, foram analisados dados individualizados de antropometria e consumo alimentar de adolescentes de 10 a 19 anos acompanhados pela APS entre os anos de 2008 e 2018, os quais possuíam o identificador único atribuído pelo DATASUS como chave para a realização dos *merges* necessários. Ressalta-se que o módulo atual de consumo iniciou a sua vigência em 2015, impossibilitando a abrangência de todo o período solicitado.

Variáveis

Solicitou-se ao Ministério da Saúde o banco de dados do módulo de antropometria com variáveis de peso e altura, e também o módulo de consumo alimentar com informações sobre comportamento e consumo alimentar (Brasil, 2015b), além de dados demográficos dos adolescentes. As variáveis, com suas respectivas categorias de respostas, constam no Quadro 1. Por meio do software AnthroPlus (WHO, 2009) foram calculados o Índice de Massa Corporal (IMC) de cada indivíduo e o escore-Z do IMC para idade e estatura para idade, considerando o sexo. Conforme definição da Organização Mundial da Saúde foram considerados implausíveis escores-Z superiores a +5 e inferiores a -5 para o IMC para a idade; e superiores a +5 e inferiores a -6 para estatura para a idade (WHO, 2009). A partir desses limites, foram excluídas as medidas fora desses valores de referência (WHO, 2009). Os demais dados solicitados constam no Quadro 2.

Quadro 2. Variáveis solicitadas para os bancos de dados de antropometria e de consumo alimentar.

Variáveis do banco de antropometria	Variáveis do banco de consumo alimentar
- Peso (kg) - Altura (cm) - Unidade da Federação e Município de acompanhamento com código do IBGE - Região de acompanhamento do participante (Norte; Nordeste; Sudeste; Sul; Centro-Oeste) - Identificação do participante (em chave) - Bairro de residência - Data de nascimento (dia/mês/ano) - Sexo (feminino/masculino) - Raça/cor da pele (branca; parda; preta; indígena e amarela) - Povo/comunidade tradicional de origem do participante (povos quilombolas; agroextrativistas; catingueiros; caiçaras; comunidades de fundo e fecho de pasto; comunidades do Cerrado; extrativistas; faxinalenses; geraizeiros; marisqueiros; pantaneiros; pescadores artesanais; pomeranos; povos ciganos; povos de terreiro; quebradeiras de coco de babaçu; retireiros; ribeirinhos; seringueiros; vazanteiros) - Nacionalidade (brasileira; estrangeira) - País, Unidade de federação e Município de nascimento - Frequenta ou frequentou escola ou creche (sim/não) - Ano escolar mais elevado que frequenta ou frequentou (Creche; Pré-escola; Classe de alfabetização; Ensino Fundamental 1ª a 4ª séries; Ensino Fundamental 5ª a 8ª séries;	- Unidade da Federação e Município de acompanhamento com código do IBGE - Região de acompanhamento do participante - Identificação do participante (em chave) - Data de nascimento (dia/mês/ano) e Idade (dias) - Sexo (feminino/masculino) - Data de registro da ficha de consumo alimentar - Data de acompanhamento/atendimento - Sistema/Programa vinculado (e-SUS/Bolsa Família/Sisvan web) - Local de atendimento (unidade básica de saúde/unidade móvel/domicílio/escola ou creche/instituição ou abrigo/academia de saúde/outros) - Costume de realizar refeições assistindo à TV, mexendo no computador e/ou celular (sim/não/não sabe) - Quais refeições você faz ao longo do dia? - Café da manhã (sim/não); - Lanche da manhã(sim/não); - Almoço (sim/não); - Lanche da tarde(sim/não); - Jantar (sim/não); - Ceia (sim/não); - Ontem, você consumiu: - Feijão (sim/não); - Frutas frescas (sim/não);

Ensino Fundamental Completo; Ensino Fundamental Especial; Ensino Fundamental EJA - séries iniciais (Supletivo 1ª a 4ª); Ensino Fundamental EJA - séries finais (Supletivo 5ª a 8ª); Ensino Médio; Médio 2º Ciclo (Científico, Técnico e etc); Ensino Médio Especial; Ensino Médio EJA (Supletivo); Superior, Aperfeiçoamento, Especialização, Mestrado, Doutorado; Alfabetização para Adultos (Mobral, etc); Nenhum; Sem informação) - Sistema/Programa vinculado (e-SUS/Bolsa Família/Sisvan Web) - Nome do estabelecimento de saúde - Local de atendimento (unidade básica de saúde/unidade móvel/domicílio/escola ou creche/instituição ou abrigo/academia de saúde/outros) - Data de atendimento - Anemia falciforme (sim/não) - Diabetes mellitus (sim/não) - Doença Cardiovascular (sim/não) - Hipertensão (sim/não) - Osteoporose (sim/não) - Outras doenças (sim/não) - Anemia ferropriva (sim/não) - Deficiência de Iodo (sim/não) - Hipovitaminose A (sim/não)	Verduras/legumes (sim/não); Hambúrguer e/ou embutidos (sim/não); Bebidas adoçadas (sim/não); Macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados (sim/não); Biscoito recheado, doces ou guloseimas (sim/não).
---	--

Legenda: Sisvan web: Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional

Fonte de dados

Os dados foram obtidos por meio de solicitação específica com o gestor federal do sistema, a saber, o Ministério da Saúde, segundo o recomendado e disposto na Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18/11/2011) e na Portaria SAS/MS nº 884, de 13/12/2011 (Brasil, 2011c; Brasil, 2011d), a qual estabelece o fluxo para a solicitação de cessão de dados

dos bancos nacionais dos sistemas de informação. A carta de solicitação para a cessão de dados, acompanhada do termo de responsabilidade, foi enviada ao gabinete da então Secretaria de Atenção Primária à Saúde, no ano de 2020, que emitiu parecer favorável à disponibilização do banco de dados. Em seguida, o DATASUS procedeu à liberação do acesso ao banco de dados (Figura 3). A base foi enviada no formato “csv.”, sem qualquer identificação nominal dos usuários, tendo somente um identificador único atribuído pelo DATASUS como chave para a realização de *merges* necessários.



Figura 2. Fluxo de solicitação e obtenção das bases de dados individualizados do Sisvan web, 2008 a 2018.

Medidas adotadas para limpeza do banco de dados

Foi realizada a exclusão de valores antropométricos implausíveis, e também de indivíduos fora da faixa etária, assim como na exclusão de registros sem o dado de sexo preenchido. A variável sexo é essencial para a análise e foi checada com o objetivo de recuperar essa informação a partir de outras observações de um mesmo ID. Casos que a recuperação não foi possível de ser realizada foram excluídos. Especificamente para as variáveis de peso e altura, destacam-se alguns pontos importantes, como a presença de letras (caracteres) entre os números dessas medidas, provavelmente por erro de digitação. Operacionalmente os caracteres foram excluídos e foram mantidos apenas números no campo das variáveis. Após essa limpeza inicial teve-se o início do processo de análise de inconsistências e correção por imputações, quando necessário a partir da observação dos padrões de erro.

Acesso aos dados e métodos de análise de consistência

Para o tratamento dos dados de ambos os módulos, antropometria e consumo alimentar, foi prevista a investigação de erros, ausências e inconsistências nas informações do banco. Inicialmente foi realizada uma análise de consistência dos dados, excluindo-se os registros inválidos por erro de alocação do dado, quando os valores de uma ou mais variáveis haviam sido transportados para uma única variável correspondente, e os registros sem dados sobre sexo e com registro de idade negativa. Para os valores de peso e altura, foi realizada a revisão manual dos extremos (WHO, 2009). A revisão manual, por amostragem aleatória simples, de cerca de 10 registros a cada bloco de 100 mil, foi realizada em cada etapa, comparando-se com o conjunto de medidas do indivíduo. Ordenaram-se os valores de peso e altura em ordem crescente, a fim de se checarem os valores extremos discrepantes menores que o percentil 1 e maiores que o percentil 99. Valores de peso menores que 10,0 kg e maiores ou iguais a 150,0 kg, além das medidas de altura menores que 1,10 m e maiores que 2,0 m, foram investigadas etapa por etapa, a fim de se identificar um padrão de erro que justificasse a exclusão ou correção. Nesses casos, esses valores foram considerados implausíveis para a coorte de adolescentes, justificando a revisão manual dos extremos (WHO, 2009). Posteriormente, com a exclusão dos 2.359.591 valores discrepantes, foram identificados 674 pares de duplicatas de medidas realizadas na mesma data, mas com valores de altura diferentes. Como a variabilidade da diferença em mais de 95% da amostra foi mínima (menos de 5 cm), optou-se por calcular a média e excluir 337 duplicatas. Aplicou-se,

então, o escore-Z de IMC, de peso e de altura ajustados por sexo e idade nas medidas válidas, e foram usados os limites-padrão inferior e superior do desvio-padrão de cada indicador como limites de sinalização, para se identificarem quaisquer valores Z-score extremos ou potencialmente incorretos (WHO, 2009). Registros de indivíduos com erro na medida de estatura e com uma única medida de estatura no banco foram desconsiderados, por não possibilitarem a comparação com as demais, não sendo possível identificar o padrão de erro.

Por fim, foi realizada uma análise de consistência interna entre as medidas do mesmo indivíduo, ou seja, foi observada consistência da diferença entre as alturas do mesmo indivíduo (com duas ou mais medidas), a fim de se preservar o maior número de medidas com plausibilidade biológica ao longo do tempo (Lourenço e Queiroz, 2010). A partir dessa premissa, foram estabelecidos os parâmetros:

- Tolerância de diferenças negativas entre as medidas de altura até -2cm;
- Diferenças superiores a -2cm foram descartadas, de modo a preservar o maior número de alturas que no conjunto tivessem diferenças positivas ou $\geq -2\text{cm}$;
- Alturas subsequentes com diferenças negativas de até -2cm, aplicou-se a média entre elas.
- Diferenças positivas superiores a 13cm/ano entre os meninos e superiores a 11cm/ano entre as meninas foram desconsideradas, de modo a preservar o maior número de alturas que no conjunto tivessem diferenças positivas dentro do parâmetro de normalidade (Lourenço e Queiroz, 2010).
- Altura válida sem registro de peso foi desconsiderada, uma vez que seria impraticável o cálculo do IMC.
- Variações de IMC subsequentes e superiores a 100% foram desconsideradas devido à probabilidade de inconsistência na variabilidade em curto período.

Após todas essas etapas, foram consideradas 18.812.232 medidas válidas para o banco de antropometria.

Implementação da vinculação entre os bancos de antropometria e consumo alimentar

Após a análise de consistência dos dados, foi realizada a vinculação entre os bancos de antropometria (2015-2018), o qual continha 6.764.155 observações, e consumo alimentar, com 440.534 observações. Foram encontrados 385.562 indivíduos, com 654.962 observações de dados do estado nutricional e consumo alimentar, a partir da chave de identificação do indivíduo. Contudo, apenas 214.428 avaliações antropométricas ocorreram no período de

2015 a 2018 entre aqueles com algum dado de consumo alimentar. O método de anexar as diferentes bases em uma única não necessariamente exige que o indivíduo apresente dados de antropometria e consumo em ambas as bases. Por exemplo, apesar de apresentar a mesma identificação, o indivíduo pode apresentar apenas a informação de sua data de nascimento ou o local de atendimento em uma das bases. Por conta disso, foi necessário excluir 242.483 observações, relativas a casos em que o indivíduo não apresentava nenhum dado de estado nutricional ou nenhum dado de consumo alimentar, resultando em um banco de dados com 412.479 observações. A etapa posterior foi a análise técnica do questionário de consumo alimentar, de modo a selecionar apenas um único questionário quando algum indivíduo apresentasse um questionário duplicado. Após a limpeza de questionários duplicados ($n = 329$), foram encontrados 412.150 dados de consumo, e assim formaram-se os pares de questionário de consumo e a avaliação antropométrica. Uma vez que, na rotina da APS, essas avaliações constantemente não acontecem na mesma data, levou-se em consideração a diferença de até 30 dias entre a realização de ambos, resultando em 64.976 questionários de consumo alimentar e antropometria de 63.186 indivíduos, no período de 2015 a 2018. Por se tratar de dados de uma coorte de 11 anos, esses são baseados no número de observações, pois há adolescentes que apresentam mais de uma medida.

Métodos estatísticos

Foram realizadas análises de consistência do banco, por meio de correções por imputações, estatísticas descritivas (média, desvio-padrão, percentis, valores mínimos e máximos), frequência absoluta e relativa das variáveis sociodemográficas e antropométricas. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software Stata 16.0.

5.2. Artigo 2: Estudo seccional multinível de prevalência e fatores associados à obesidade no ano de 2018

Desenho do estudo

Estudo transversal, a partir de dados individualizados do Sisvan referentes à antropometria, avaliação do comportamento alimentar e consumo alimentar de adolescentes de 10 a 19 anos no ano de 2018. Utilizou-se o banco de dados do Sisvan, obtido conforme descrito anteriormente. O presente estudo foi conduzido em conformidade com as recomendações da

declaração Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) (Von Elm et al., 2018).

Cenário e Participantes

Para o presente estudo, foram selecionados adolescentes com dados completos de comportamento alimentar, consumo alimentar e antropometria no ano de 2018.

Variáveis e Categorias

Os registros do conjunto de dados dos adolescentes para comportamento alimentar e consumo alimentar foram obtidos a partir dos Marcadores de Consumo Alimentar do Sisvan, como já exposto.

Também foram incluídos dados antropométricos de peso e altura, aferidos e utilizados para o cálculo e classificação do IMC para idade conforme descrição anterior.

Para aqueles que não tinham os dois registros no mesmo dia (antropometria e comportamento/consumo alimentar), uma diferença de até 30 dias entre eles foi aceita. Adolescentes grávidas não foram incluídas no banco de dados no momento da avaliação.

A classificação da obesidade foi considerada como desfecho na análise do estudo.

Características contextuais (variáveis de exposição relacionadas aos municípios)

Quatro variáveis foram consideradas como características contextuais, que eram indicadores socioeconômicos dos municípios de residência dos adolescentes: o grau de urbanização; o percentual da população coberta pela Estratégia Saúde da Família; a renda média per capita; e o índice de Gini.

O Grau de Urbanização dos municípios, ano 2017, foi obtido do IBGE (IBGE, 2022) e classificado como: Baixo (unidades populacionais com menos de 50% da população residindo em áreas densamente ocupadas), Moderado (unidades populacionais com 50 a 75% da população residindo em áreas densamente ocupadas) e Alto (unidades populacionais com mais de 75% da população residindo em áreas densamente ocupadas) (IBGE, 2017).

O percentual de população coberta pelas equipes da ESF (% ESF) para o ano de 2018 foi obtido de consulta pública, por meio da Secretaria de Atenção Básica do Ministério da Saúde no espaço de informação e acesso aos sistemas de Atenção Básica-e-Gestor Atenção Básica (Brasil, 2021) e classificado por percentis: < 74,36 (percentil < 25); 74,36 e <100 (percentil 25 e percentil 75); = 100 (percentil > 75). A ESF é o modelo de organização da

atenção primária à saúde no Brasil, que reorienta o processo de trabalho de acordo com os princípios e diretrizes do SUS (Brasil, 2022b).

A renda média per capita (em dólares americanos) dos municípios, ano 2017, foi classificada de acordo com os pontos de corte obtidos pelos percentis como: <92,03 (percentil < 25); 92,03 e 209,68 (percentil 25 e percentil 75); >209,68 (percentil > 75) (IBGE, 2022).

O Índice de Gini, ano 2010, foi classificado de acordo com os seguintes percentis: <0,47 (percentil < 25); 0,47 e 0,54 (percentil 25 e percentil 75); >0,54 (percentil > 75). Quanto mais próximo o Índice estiver de 1, maior será a desigualdade de renda no município. Dados de renda per capita e Índice de Gini foram obtidos do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2021), que é um banco de dados eletrônico baseado em microdados do ano de 1991.

Características Individuais-Variáveis de Exposição Obtidas do Sisvan

Ter ou não o hábito de fazer refeições em frente a telas e o hábito de fazer pelo menos três refeições principais ao dia (café da manhã, almoço e jantar) foram consideradas como variáveis de comportamento alimentar. Os marcadores de consumo alimentar para alimentação saudável (consumo de feijão; consumo de frutas frescas; e consumo de vegetais) e não saudável (consumo de hambúrgueres e/ou carne processada; consumo de bebidas adoçadas; consumo de macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados; e consumo de biscoitos recheados ou doces) também foram listados como variáveis de exposição (Brasil, 2008a).

Características Individuais-Covariáveis

As características demográficas analisadas, consideradas como fatores de confusão na análise do estudo foram sexo, idade (10 a 19 anos), que foi obtida pela diferença entre as data do atendimento e data de nascimento do adolescente, e participação no Programa Bolsa Família (PBF) (sim/não). O PBF é um programa de transferência de renda do governo federal brasileiro para famílias de baixo nível socioeconômico (Brasil, 2004). Em 2021, o PBF passou a se chamar Programa Auxílio Brasil.

Análise de consistência dos dados

Alguns cuidados foram tomados para evitar erros de mensuração. Por se tratar de um banco de dados secundário, foi necessário fazer ajustes no deslocamento de informações, verificação de dados faltantes, exclusão de observações duplicadas, exclusão de participantes fora da faixa etária do estudo, padronização das variáveis peso e altura, análise de *outliers*, cálculo do escore Z para altura, peso e IMC-para-idade. A análise de consistência do banco de dados foi realizada por profissional treinado e com ampla experiência na área.

Métodos estatísticos

O desfecho de interesse foi a obesidade, e as variáveis de exposição foram as de comportamento alimentar e consumo alimentar, além das variáveis dos municípios. Para investigar essa associação, partimos de um modelo teórico em que indicadores municipais e marcadores de comportamento alimentar e consumo alimentar poderiam estar associados à obesidade.

As variáveis relacionadas à participação no PBF (*proxy* de nível socioeconômico), sexo e idade foram utilizadas para ajuste do modelo (Figura 4).

Estatísticas descritivas foram usadas para calcular a frequência relativa e média das variáveis, e a prevalência de obesidade foi estimada com o respectivo intervalo de confiança de 95% (IC). A regressão de Poisson multinível de efeitos mistos foi o método usado para avaliar a associação entre as variáveis de interesse. Este método considera tanto efeitos fixos quanto efeitos aleatórios, o que é importante porque efeitos aleatórios são úteis para modelar correlação intra cluster. Ou seja, os modelos consideraram que observações no mesmo cluster (município) estavam correlacionadas, porque compartilhavam efeitos aleatórios comuns em nível de cluster (Austin, et al., 2017).

A análise foi iniciada com a construção de um modelo vazio, sem a inclusão de variáveis independentes, para obter a variância relacionada ao desfecho atribuído ao município. Em seguida, as variáveis independentes foram testadas individualmente em relação ao desfecho e aquelas com $p < 0,20$ foram selecionadas para análise multivariada. Quatro modelos foram construídos, o primeiro apenas com características do município (nível contextual), o segundo com características relacionadas aos comportamentos alimentares, o terceiro relacionado aos marcadores de consumo alimentar (nível individual) e o quarto agregando os dois níveis. Variáveis que não foram significativas nos modelos 1, 2 e 3 não foram incluídas no modelo 4. A análise multivariada foi ajustada para sexo, idade e

participação no PBF. A associação entre as variáveis foi calculada por meio da razão de prevalência (RP) bruta e ajustada e IC95%, com nível de significância para os testes de 5% ($p < 0,05$). Os dados foram analisados por meio do software Stata, versão 17.0. Os modelos de regressão foram construídos usando o comando "mepoisson" (Statacorp, College Station, TX, EUA).

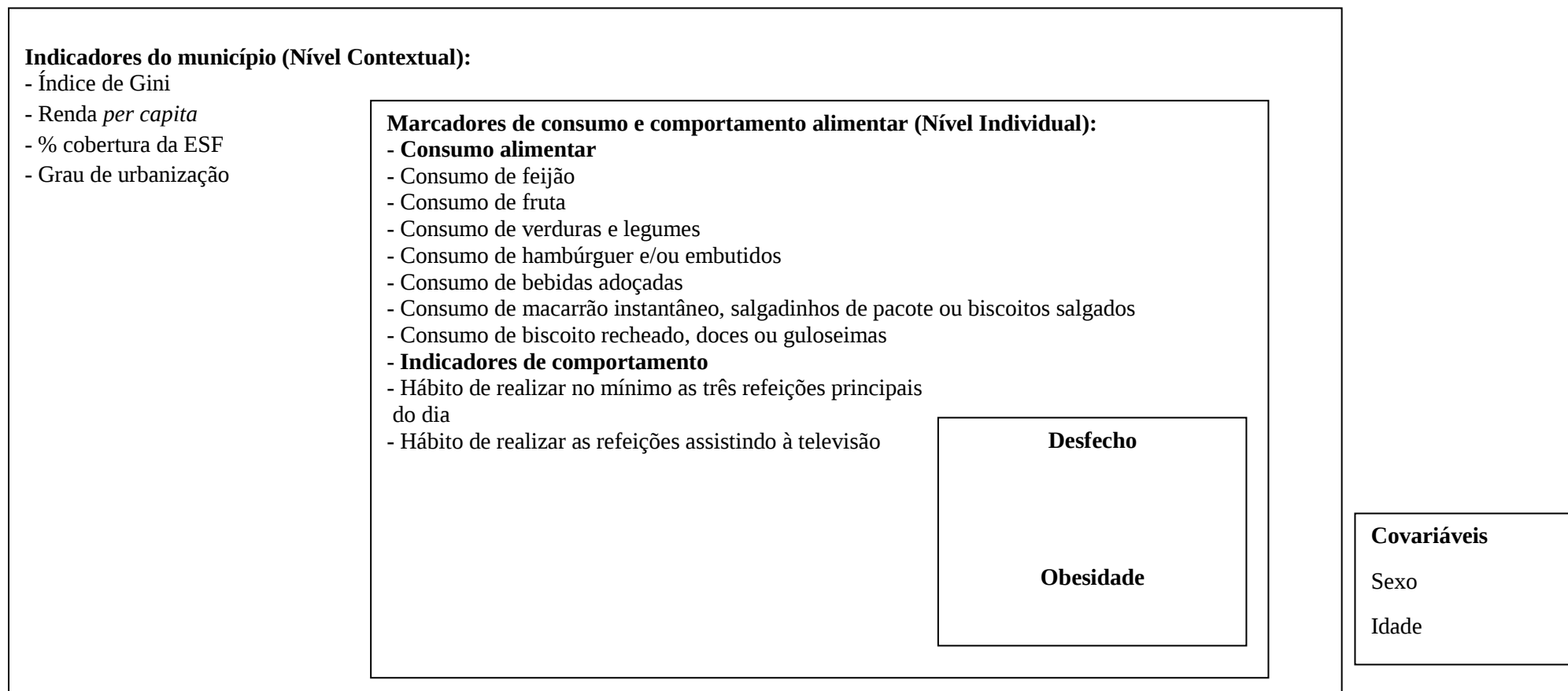


Figura 3. Modelo Teórico com as variáveis para análise do estudo transversal.

Legenda: % cobertura da ESF – percentual de cobertura da estratégia de saúde da família; PBF – Programa Bolsa Família; Frutas frescas (não considerar suco de frutas); Verduras/legumes (não considerar batata/mandioca/aipim/macaxeira/cará/inhame); Hambúrguer e/ou embutidos (presunto/mortadela/salame/linguiça/salsicha); Bebidas adoçadas (refrigerante/suco de caixinha/suco em pó/água de coco de caixinha/xaropes de guaraná/groselha/ suco de fruta com adição de açúcar); Biscoito recheado/doces ou guloseimas (balas, pirulitos, chiclete, caramelo, gelatina).

5.3. Artigo 3: Estudo de coorte para comparar as trajetórias do IMC/I de adolescentes brasileiros acompanhados na APS usando um cenário simulado

Desenho do estudo, cenário e população

Neste estudo, foram analisados dados de uma coorte de adolescentes com idade entre 10 e 19 anos do estudo VigiNUTRI Brasil. O objetivo foi examinar a trajetória do estado nutricional e o perfil alimentar de indivíduos monitorados pela APS em diferentes estágios da vida, utilizando dados obtidos pelo Sisvan web entre 2008 e 2018 (Brasil, 2024), os primeiros anos da versão online do sistema. Os dados em nível individual da coorte foram obtidos conforme descrição anterior. Inicialmente, os dados foram processados investigando erros de digitação, ausências e inconsistências nas informações. Após essa etapa, os dados foram considerados adequados para que a equipe de pesquisa pudesse realizar os estudos analíticos.

Todos os adolescentes com pelo menos dois registros no sistema foram incluídos, incluindo medições antropométricas completas com valores biologicamente plausíveis e outras informações necessárias para calcular o IMC/I.

Variáveis e categorias

Para este artigo, os seguintes dados demográficos, obtidos do Sisvan web, foram utilizados: sexo (feminino/masculino), idade (anos) e região do país (centro-oeste, nordeste, norte, sudeste, sul). Além disso, dados sobre peso (kg) e altura (m) também foram extraídos dos registros antropométricos do Sisvan web. Indicadores de escores Z do IMC ajustados por sexo e idade foram obtidos do programa WHO AnthroPlus (WHO, 2009) e classificados conforme apresentado anteriormente.

A população estimada de adolescentes para cada ano de acompanhamento da coorte foi obtida do IBGE (IBGE, 2022) para comparação com a distribuição dos dados do Sisvan web por região. Dessa forma, foi possível verificar as semelhanças na distribuição entre os dados do Sisvan web e a população estimada.

Descrição do Cenário

Os adolescentes participantes da coorte em condições reais foram acompanhados no contexto da APS. No Brasil, a APS é estruturada pelo modelo da Estratégia de Saúde da Família, que oferece ações de prevenção e promoção da saúde, além de serviços de vigilância, diagnóstico e tratamento para todos os usuários (Bortolini et al., 2020). No caso dos adolescentes, grande parte do acompanhamento está vinculada à condicionalidade do programa de transferência de renda Bolsa Família, que, no momento de sua criação, estabeleceu a obrigatoriedade de registro para mulheres de 14 a 44 anos, com o objetivo de promover o desenvolvimento e a proteção social de famílias em situação de pobreza (Brasil, 2007). Assim, todos os usuários deveriam ter o acesso garantido às ações de saúde

mencionadas (BRASIL, 2015a). Nesse contexto, consideramos dois cenários: (1) a trajetória do IMC/I (Índice de Massa Corporal por Idade) de adolescentes acompanhados na APS (curva do Sisvan) e (2) a trajetória do IMC/I de adolescentes caso não tivessem sido acompanhados pela APS (curva simulada). A premissa subjacente a essa curva é que o estado nutricional, avaliado pelo IMC, permanece o mesmo daquele medido no início do acompanhamento. Os cenários foram comparados entre si (curva do Sisvan x curva simulada), considerando-se os pontos de corte da OMS para determinar o quão próximo nossos resultados estavam dos valores de referência.

Métodos estatísticos

Estatística descritiva foi utilizada para calcular a frequência relativa da população estimada segundo o IBGE e a amostra Sisvan para os respectivos anos de acompanhamento. As variáveis de caracterização da amostra foram apresentadas como valores de prevalência junto com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC de 95%). Essas análises foram realizadas usando o programa Stata, versão 17.0 (StataCorp, College Station, Texas).

Curvas de trajetória de IMC (curvas do Sisvan e curvas simuladas) foram construídas e comparadas aos valores de referência da OMS para ambos os sexos (WHO, 2009). A curva do Sisvan contém dados individuais reais coletados durante o atendimento prestado pelas equipes de APS e obtidos da plataforma web do Sisvan. Já a curva simulada representa o cenário hipotético no qual os adolescentes não foram acompanhados pela APS, permitindo comparações com os dados reais (curva do Sisvan).

Além disso, para avaliar a trajetória de IMC de acordo com o sexo, foram utilizados modelos de regressão linear mista, ajustando curvas paramétricas aos dados por meio do procedimento PROC Mixed no software Statistical Analysis System, versão 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina). Esse tipo de análise avalia a taxa de variação do desfecho em função da variável de interação, levando em conta as correlações entre medidas repetidas ao longo do tempo e dados de acompanhamento incompletos (Fitzmaurice, Laird, Ware, 2011). A variável de tempo no modelo foi a idade em meses, considerando a variação simulada do IMC devido ao crescimento.

Os modelos incorporaram um termo quadrático ($\text{idade} \times \text{idade}$) devido à mudança não linear ao longo do tempo ($p < 0,05$). As variáveis incluídas nos modelos foram: tempo (idade em meses), grupo (Sisvan e OMS), $\text{tempo} \times \text{grupo}$, $\text{tempo} \times \text{tempo}$ e $\text{tempo} \times \text{tempo} \times \text{grupo}$. Para comparar a evolução do IMC ao longo do tempo, as curvas foram construídas considerando a idade em anos completos.

O método LMS foi utilizado para gerar curvas de crescimento que representassem a evolução do IMC da população estudada no caso de nenhuma intervenção da APS, estratificadas por macrorregião e sexo (Cole, Green, 1992). Esse grupo foi rotulado como "coorte simulada" (curva simulada) e comparado em cada ano da trajetória com a curva do Sisvan.

Considerando que todos os participantes permaneceriam no mesmo escore-z durante o período de acompanhamento caso nenhuma intervenção fosse realizada, a trajetória simulada de ganho de IMC foi calculada para cada adolescente e comparada à curva de IMC/I fornecida pela OMS. Para isso, foram utilizados a mediana (M), o lambda (L) e o coeficiente de variação (S) fornecidos pela OMS para cada faixa etária, aplicados na seguinte equação:

$$\text{IMC} = M * (1 + L * S * \text{escore-z})^{(1/L)}.$$

A diferença nos valores de IMC/I ao longo do tempo foi calculada com base no valor do IMC no início da adolescência (10 anos) e apresentada como o valor Δ . Todas as análises foram realizadas com nível de significância de $p < 0,05$.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão foram apresentados a partir dos três artigos científicos frutos dessa tese, os quais foram publicados. O primeiro artigo a ser apresentado corresponde ao estudo metodológico, publicado em uma revista nacional. O segundo estudo trata-se da publicação seccional referente ao ano de 2018 e foi publicado em uma revista internacional. O terceiro estudo, com os dados da coorte, também foi publicado em uma revista internacional.

6.1 Artigo 1

VigiNUTRI Brasil: métodos de solicitação, extração de dados, tratamento e análise de consistência de dados individualizados de adolescentes acompanhados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan web)

(Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do SUS (RESS), doi: 10.1590/S2237-96222024v33e20231479.pt)

VigiNUTRI Brasil: métodos de solicitação, extração de dados, tratamento e análise de consistência de dados individualizados de adolescentes acompanhados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan Web)

Rafaella Lemos Alves¹ , Natacha Toral¹ , Thiago Luiz Nogueira da Silva² , Vivian Siqueira Santos Gonçalves³ 

¹Universidade de Brasília, Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana, Brasília, DF, Brasil

²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³Universidade de Brasília, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Brasília, DF, Brasil

RESUMO

Objetivo: Descrever os métodos para a solicitação, extração de dados, tratamento e análise de consistência de dados antropométricos e de consumo alimentar de adolescentes acompanhados pelo Sisvan Web. **Métodos:** Estudo metodológico com dados individualizados do Sisvan Web entre 2008 e 2018. Os módulos de antropometria e consumo, disponibilizados pelo Ministério da Saúde, possuíam um identificador único para *linkages*. Excluíram-se valores implausíveis e indivíduos fora da faixa etária. Análises de consistência, com correções por imputações e estatísticas descritivas, foram realizadas pelo *software* Stata 16.0. **Resultados:** Obteve-se uma base com 18.812.232 observações de dados antropométricos entre 2008 e 2018 e 440.534 registros de consumo alimentar entre 2015 e 2018; após a junção dos bancos, foram obtidas 64.976 observações. **Conclusão:** A junção dos bancos de antropometria e consumo alimentar permitiu vincular dados individuais dos adolescentes e construir um banco com informações para análises futuras relativas ao perfil alimentar e nutricional do mesmo indivíduo.

Palavras-chave: Vigilância Alimentar e Nutricional; Atenção Primária à Saúde; Base de Dados; Vinculação de Dados; Sistema de Informação em Saúde.

INTRODUÇÃO

A vigilância alimentar e nutricional, uma das diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), consiste na descrição contínua e na predição de tendências das condições de alimentação e nutrição da população brasileira e seus fatores determinantes.¹ Configura-se como uma ferramenta essencial de gestão, subsidiando o planejamento, a execução e a avaliação de ações em saúde focadas na melhoria da situação alimentar e nutricional do país.²

No âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), cabe às equipes da Atenção Primária à Saúde (APS) a realização das ações de vigilância alimentar e nutricional. O Ministério da Saúde orienta que, nos serviços de APS, sejam realizadas, no mínimo, a avaliação antropométrica, com a aferição de peso e estatura, e de marcadores do consumo alimentar de indivíduos de todas as fases do curso da vida (crianças, adolescentes, adultos, idosos e gestantes), cujos dados são consolidados e classificados no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan Web) e disponibilizados à população de forma agregada, por meio de sítio eletrônico.^{3,4} A sua utilização de forma isolada, ou associada a outros sistemas de informação em saúde, permite a identificação de prioridades de acordo com o perfil alimentar e nutricional da população assistida pela APS.⁵

Desde sua implementação, em 2008, houve um grande avanço da cobertura do Sisvan nas diferentes regiões do país, o que sugere um melhor monitoramento da situação nutricional da população.^{6,7} Contudo, muitas das publicações que abordam essa temática utilizam apenas os dados agregados, ou seja, provenientes dos relatórios públicos do Sisvan Web,⁶⁻⁸ o que limita o potencial analítico dos dados.⁶⁻¹¹ Embora diferentes publicações reforcem a potencialidade do uso de dados antropométricos e de consumo alimentar gerados pelo Sisvan Web,⁹⁻¹² há escassez de estudos metodológicos que apresentem os procedimentos necessários para a solicitação, tratamento e análise de

Contribuições do estudo	
Principais resultados	A proposta para o tratamento dos dados individualizados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan Web) gerou 18 milhões de observações de dados antropométricos e 65 mil observações após a junção dos bancos de antropometria e consumo alimentar.
Implicações para os serviços	Este trabalho permitirá a replicação da metodologia para tratamento dos dados disponíveis no Sisvan Web, possibilitando o aprimoramento das análises pelas equipes de saúde e por pesquisadores do campo da saúde coletiva.
Perspectivas	Espera-se que os procedimentos possam auxiliar pesquisadores, gestores e profissionais da área da saúde com a manipulação e análise das informações geradas pelo Sisvan Web.

consistência dos dados individualizados disponíveis no sistema. O rigor metodológico em todas as etapas de tratamento de dados é de suma importância para garantir a geração de informações de qualidade, subsidiando a realização de investigações descritivas e analíticas.¹³

Nesse sentido, objetivou-se descrever os métodos para a solicitação, extração de dados, tratamento e análise de consistência de dados individualizados (antropométricos e de consumo alimentar) de adolescentes acompanhados pelo Sisvan Web entre 2008 e 2018.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de estudo metodológico de descrição das etapas para solicitação, tratamento e análise de consistência de dados individualizados do Sisvan Web.

Contexto e participantes

O Sisvan é um sistema de informação em saúde instituído pela Portaria nº 1.156, de 31 de agosto de 1990. Sua ampliação e aperfeiçoamento se deram a partir da vinculação a programas assistenciais do Ministério da Saúde e após a publicação da PNAN na década de 1990, permitindo que sua cobertura fosse estendida para todo o país.^{3,4} O sistema é alimentado periodicamente com dados de antropometria e consumo alimentar de usuários nas diferentes fases da vida acompanhados na APS.⁴ Para este estudo, foram analisados dados individualizados de antropometria e consumo alimentar de adolescentes de 10 a 19 anos acompanhados pela APS entre os anos de 2008 e 2018, os quais possuíam o identificador único atribuído pelo DataSUS como chave para a realização dos *linkages* necessários. Ressalta-se que o módulo atual de consumo iniciou a sua vigência em 2015, impossibilitando a abrangência de todo o período solicitado.

Este trabalho integra estudo mais amplo, intitulado “Vigilância Alimentar e Nutricional da População acompanhada na Atenção Primária à Saúde – Viginutri Brasil”, que tem como objetivo principal analisar a trajetória do estado nutricional e do perfil alimentar de indivíduos acompanhados pela APS em diferentes fases do curso da vida, por meio dos dados obtidos pelo Sisvan Web.

Variáveis

Solicitou-se ao Ministério da Saúde o banco de dados do módulo de antropometria com variáveis de peso e altura, e também o módulo de consumo alimentar com informações sobre comportamento e consumo alimentar,¹⁴ além de dados demográficos dos adolescentes. As variáveis, com suas respectivas categorias de respostas, constam no Quadro 1.

Por meio do *software* AnthroPlus,¹⁵ foram calculados o índice de massa corporal (IMC) de cada indivíduo e o escore-Z do IMC para idade

e estatura para idade, considerando o sexo. Conforme definição da Organização Mundial da Saúde, foram considerados implausíveis escores-Z superiores a +5 e inferiores a -5 para o IMC para a idade; e superiores a +5 e inferiores a -6 para estatura para a idade¹⁵ A partir desses limites, foram excluídas as medidas fora desses valores de referência.¹⁵ Os demais dados solicitados constam no Quadro 1.

Fonte de dados

Os dados foram obtidos por meio de solicitação específica com o gestor federal do sistema, a saber, o Ministério da Saúde, segundo o recomendado e disposto na Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18/11/2011) e na Portaria SAS/MS nº 884, de 13/12/2011,^{16,17} a qual estabelece o fluxo para a solicitação de cessão de dados dos bancos nacionais dos sistemas de informação. A carta de solicitação para a cessão de dados, acompanhada do termo de responsabilidade, foi enviada ao gabinete da então Secretaria de Atenção Primária à Saúde, no ano de 2020, que emitiu parecer favorável à disponibilização do banco de dados. Em seguida, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS) procedeu à liberação do acesso ao banco de dados (Figura 1).

A base foi enviada no formato “csv.”, sem qualquer identificação nominal dos usuários, tendo somente um identificador único atribuído pelo DataSUS como chave para a realização de *linkages* necessários.

Medidas adotadas para evitar vieses

Foi realizada a exclusão de valores antropométricos implausíveis, e também de indivíduos fora da faixa etária. Além disso, todas as variáveis foram checadas, com o objetivo de recuperar informações a partir de outras observações de um mesmo ID.

Quadro 1 – Variáveis solicitadas para os bancos de dados de antropometria e de consumo alimentar

Variáveis do banco de antropometria	Variáveis do banco de consumo alimentar
Peso (kg) Altura (cm) Unidade da Federação e município de acompanhamento com código do IBGE Região de acompanhamento do participante (Norte; Nordeste; Sudeste; Sul; Centro-Oeste) Identificação do participante (em chave) Bairro de residência Data de nascimento (dia/mês/ano) Sexo (feminino/masculino) Raça/cor da pele (branca; parda; preta; indígena e amarela) Povo/comunidade tradicional de origem do participante (povos quilombolas; agroextrativistas; catingueiros; caiçaras; comunidades de fundo e fecho de pasto; comunidades do Cerrado; extrativistas; faxinalenses; geraizeiros; marisqueiros; pantaneiros; pescadores artesanais; pomeranos; povos ciganos; povos de terreiro; quebradeiras de coco de babaçu; retireiros; ribeirinhos; seringueiros; vazanteiros) Nacionalidade (brasileira; estrangeira) País, Unidade de federação e município de nascimento Frequenta ou frequentou escola ou creche (sim/não) Ano escolar mais elevado que frequenta ou frequentou: Creche; Pré-escola; Classe de alfabetização; Ensino fundamental 1ª a 4ª séries; Ensino fundamental 5ª a 8ª séries; Ensino Fundamental Completo; Ensino fundamental especial; Ensino fundamental EJA - séries iniciais (Supletivo 1ª a 4ª); Ensino fundamental EJA - séries finais (Supletivo 5ª a 8ª); Ensino médio; Médio 2º ciclo (Científico, Técnico etc.); Ensino médio especial; Ensino médio EJA (Supletivo); Superior, Aperfeiçoamento, Especialização, Mestrado, Doutorado; Alfabetização para adultos (Mobral etc.); Nenhum; Sem informação Sistema/Programa vinculado (e-SUS/Bolsa Família/Sisvan Web) Nome do estabelecimento de saúde Local de atendimento (unidade básica de saúde/unidade móvel/domicílio/escola ou creche/instituição ou abrigo/academia de saúde/outros) Data de atendimento Anemia falciforme (sim/não) Diabetes mellitus (sim/não) Doença cardiovascular (sim/não) Hipertensão (sim/não) Osteoporose (sim/não) Outras doenças (sim/não) Anemia ferropriva (sim/não) Deficiência de iodo (sim/não) Hipovitaminose A (sim/não)	Unidade da Federação e município de acompanhamento com código do IBGE Região de acompanhamento do participante Identificação do participante (em chave) Data de nascimento (dia/mês/ano) e Idade (dias) Sexo (feminino/masculino) Data de registro da ficha de consumo alimentar Data de acompanhamento/atendimento Sistema/Programa vinculado (e-SUS/Bolsa Família/Sisvan Web) Local de atendimento (unidade básica de saúde/unidade móvel/domicílio/escola ou creche/instituição ou abrigo/academia de saúde/outros) Costume de realizar refeições assistindo à TV, mexendo no computador e/ou celular (sim/não/não sabe) Quais refeições você faz ao longo do dia? Café da manhã (sim/não); Lanche da manhã (sim/não); Almoço (sim/não); Lanche da tarde (sim/não); Jantar (sim/não); Ceia (sim/não); Ontem, você consumiu: Feijão (sim/não); Frutas frescas (sim/não); Verduras/legumes (sim/não); Hambúrguer e/ou embutidos (sim/não); Bebidas adoçadas (sim/não); Macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados (sim/não); Biscoito recheado, doces ou guloseimas (sim/não).

Legenda: Sisvan Web: Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional.



Figura 1 – Fluxo de solicitação e obtenção das bases de dados individualizados do Sisvan Web, 2008-2018.

Acesso aos dados e métodos de limpeza

Para o tratamento dos dados de ambos os módulos, antropometria e consumo alimentar, foi prevista a investigação de erros, ausências e inconsistências nas informações do banco. Inicialmente foi realizada a limpeza do banco, excluindo-se os registros inválidos por erro de alocação do dado, quando os valores de uma ou mais variáveis haviam sido transportados para uma única variável correspondente, e os registros sem dados sobre sexo e com registro de idade negativa. Para os valores de peso e altura, foi realizada a revisão manual dos extremos.¹⁵ A revisão manual, por amostragem

aleatória simples, de cerca de 10 registros a cada bloco de 100 mil, foi realizada em cada etapa, comparando-se com o conjunto de medidas do indivíduo. Ordenaram-se os valores de peso e altura em ordem crescente, a fim de se checarem os valores extremos discrepantes menores que o percentil 1 e maiores que o percentil 99. Valores de peso menores que 10,0 kg e maiores ou iguais a 150,0 kg, além das medidas de altura menores que 1,10 m e maiores que 2,0 m, foram investigadas etapa por etapa, a fim de se identificar um padrão de erro que justificasse a exclusão ou correção. Nesses casos, esses valores foram considerados implausíveis para

a coorte de adolescentes, justificando a revisão manual dos extremos.¹⁵ Posteriormente, com a exclusão dos 2.359.591 valores discrepantes, foram identificados 674 pares de duplicatas de medidas realizadas na mesma data, mas com valores de altura diferentes. Como a variabilidade da diferença em mais de 95% da amostra foi mínima (menos de 5 cm), optou-se por calcular a média e excluir 337 duplicatas.

Aplicou-se, então, o escore-Z de IMC, de peso e de altura ajustados por sexo e idade nas medidas válidas, e foram usados os limites-padrão inferior e superior do desvio-padrão de cada indicador como limites de sinalização, para se identificarem quaisquer valores Z-score extremos ou potencialmente incorretos.¹⁵

Registros de indivíduos com erro na medida de estatura e com uma única medida de estatura no banco foram desconsiderados, por não possibilitarem a comparação com as demais, não sendo possível identificar o padrão de erro.

Implementação da vinculação entre os bancos de antropometria e consumo alimentar

Após a vinculação dos dados dos dois bancos, de informações antropométricas e de consumo alimentar, o banco construído foi considerado apto para a realização de análises, relacionando-se os dados de consumo alimentar com os de estado nutricional da população assistida pela APS.

Métodos estatísticos

Foram realizadas análises de consistência do banco, por meio de correções por imputações, estatísticas descritivas (média, desvio-padrão, percentis, valores mínimos e máximos), frequência absoluta e relativa das variáveis sociodemográficas e antropométricas. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software Stata 16.0.

Considerações éticas

Considerando que era necessário o acesso ao banco de dados com informações individualizadas da população acompanhada pelo Sisvan Web e por se tratar de uma exigência descrita na Portaria SAS/MS nº 884, de 13/12/2011,¹⁷ o projeto que deu origem ao estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, por meio do parecer nº 3.798.009, de 10 de janeiro de 2020; Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 19024819.3.0000.0030.

RESULTADOS

Foram recebidos, por meio de transferência via internet, três conjuntos de dados distintos, devido ao seu grande volume (21.331.994 registros de antropometria e 442.580 registros de consumo alimentar) e à natureza organizacional do sistema: módulo de antropometria de 2008-2013, módulo de antropometria de 2014-2018 e módulo de consumo alimentar de 2015-2018.

1. Preparação do banco de dados: módulo de antropometria

O banco de dados do Sisvan Web abrangeu 21.331.994 observações no período de 2008 a 2018, que corresponderam aos dados de 11.619.157 indivíduos.

Devido ao grande volume de dados, e com o intuito de operacionalizar a análise, os dois arquivos de antropometria (2008 a 2012 e 2013 a 2018) foram agrupados e subdivididos em três partições, de acordo com a disponibilidade de dados em cada período: 1) dados de 2008 a 2012; 2) dados de 2013 a 2018; 3) dados coletados em ambos os períodos.

Em seguida, foram adotados os procedimentos para avaliar a qualidade em relação aos

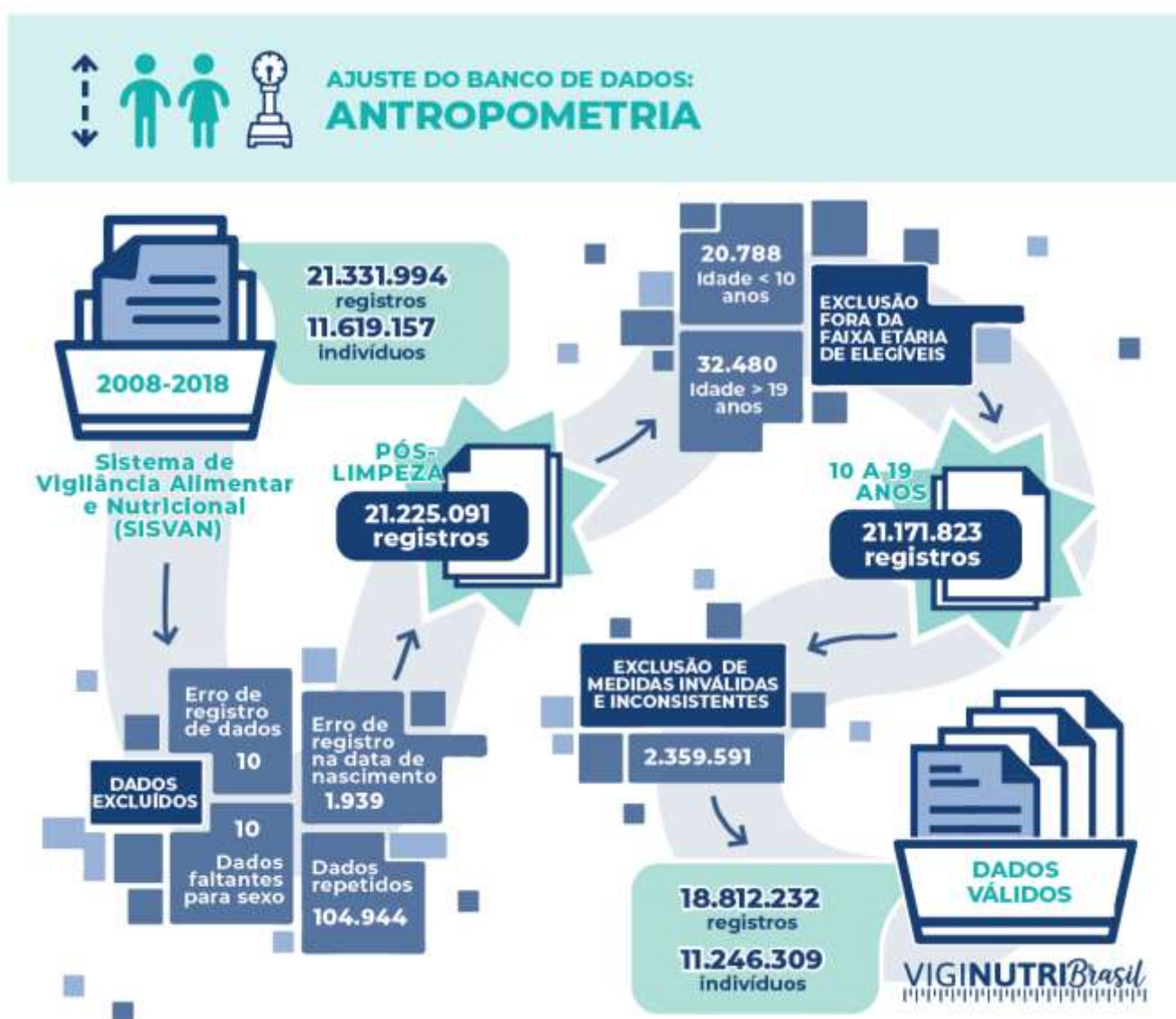


Figura 2 – Fluxo de análise técnica e ajuste do banco de dados de antropometria, Sisvan Web, 2008-2018.

dados ausentes, inconsistências e detecção de valores extremos implausíveis (Figura 2). Nessa etapa foi verificado se a natureza do dado seria válida de acordo com a respectiva variável. Foram encontradas 10 observações com erro de registro de dados, que foram excluídas.

Posteriormente, foi verificada a existência de 23 observações com valores faltantes para a variável sexo, das quais 13 foram recuperadas a partir dos demais dados associados à mesma chave de identificação do indivíduo e 10 excluídas.

Após essa análise inicial, foram excluídas 104.944 (0,49%) observações duplicadas e calculada a idade a partir da diferença entre a data do registro das medidas e a data de nascimento. Foram excluídas 1.939 (0,009%) observações com idade negativa, por erro na data de nascimento ou na data de registro da antropometria. Em seguida, os 53.268 participantes com idade fora da faixa etária do estudo foram excluídos, e então iniciou-se o processo de padronização das medidas de peso e altura.

Para isso, foram identificadas apenas sete observações com erro de registro nos dados antropométricos e deletaram-se os caracteres especiais em três medidas de peso e em quatro medidas de altura, de forma a assegurar o formato numérico das medidas antropométricas.

Após esse processo, foi realizada a análise de inconsistências das medidas antropométricas consideradas implausíveis.

Por fim, foi realizada uma análise de consistência interna entre as medidas do mesmo indivíduo, ou seja, foi observada consistência da diferença entre as alturas do mesmo indivíduo (com duas ou mais medidas), a fim de se preservar o maior número de medidas com plausibilidade biológica ao longo do tempo.¹⁸ A partir dessa premissa, foram estabelecidos os parâmetros descritos na Figura 3.

Ao finalizar todas essas etapas, foram consideradas 18.812.232 medidas válidas para o banco de antropometria, sendo 4.176.666 (86,38%) do período de 2008 a 2018, 6.838.466 (85,61%) entre 2008 e 2012 e 7.797.100 (93,42%) entre 2013 e 2018.

2. Preparação do banco de dados: módulo de consumo alimentar

O banco de dados do Sisvan Web com os dados de consumo alimentar apresentado pelo Ministério da Saúde abrangia 442.580 observações de 387.505 indivíduos no período de 2015 a 2018. Assim como no banco de dados de antropometria, foram adotados procedimentos para realizar a análise técnica de dados (Figura 4). Foram excluídos dados com erro e aqueles provenientes de indivíduos com idade fora da faixa etária solicitada, bem como questionários sem informações (0,31%). Dessa forma, foram obtidos ao final 440.534 registros, dos quais 182.105 (41,21%) apresentaram o questionário completo e 258.429 (58,48%) possuíam questionários incompletos.

3. Implementação da vinculação

Após a análise de consistência dos dados, foi realizada a vinculação entre os bancos de antropometria (2015-2018), o qual continha 6.764.155 observações, e consumo alimentar, com 440.534 observações. Foram encontrados 385.562 indivíduos, com 654.962 observações de dados do estado nutricional e consumo alimentar, a partir da chave de identificação do indivíduo. Contudo, apenas 214.428 avaliações antropométricas ocorreram no período de 2015 a 2018 entre aqueles com algum dado de consumo alimentar.

O método de anexar as diferentes bases em uma única não necessariamente exige que o indivíduo apresente dados de antropometria e consumo em ambas as bases. Por exemplo, apesar de apresentar a mesma identificação, o indivíduo pode apresentar apenas a informação de sua data de nascimento ou o local de atendimento em uma das bases. Por conta disso, foi necessário excluir 242.483 observações, relativas a casos em que o indivíduo não apresentava nenhum dado de estado nutricional ou nenhum dado de consumo alimentar, resultando em um banco de dados com 412.479 observações.

A etapa posterior foi a análise técnica do questionário de consumo alimentar, de modo a selecionar apenas um único questionário quando algum indivíduo apresentasse um questionário duplicado. Após a limpeza de questionários duplicados ($n = 329$), foram encontrados 412.150 dados de consumo, e assim formaram-se os pares de questionário de consumo e a avaliação antropométrica. Uma vez que, na rotina da APS, essas avaliações constantemente não acontecem na mesma data, levou-se em consideração a diferença de até 30 dias entre a realização de ambos, resultando em 64.976 questionários de consumo alimentar e antropometria de 63.186 indivíduos, no período de 2015 a 2018. Por se tratar de dados de uma coorte de 11 anos, esses são baseados no



Figura 3 – Parâmetros adotados pelos autores para a análise de consistência interna entre as medidas de altura do mesmo indivíduo acompanhado pelo Sisvan Web, 2008-2018.

número de observações, pois há adolescentes que apresentam mais de uma medida.

adolescentes após a junção dos bancos de antropometria e consumo alimentar. Esses dados são de grande relevância, uma vez que

DISCUSSÃO

Neste estudo, o tratamento dos dados resultou em uma base com 18.812.232 observações apenas de dados antropométricos entre 2008 e 2018, além de 64.976 observações de



AJUSTE DO BANCO DE DADOS: CONSUMO ALIMENTAR

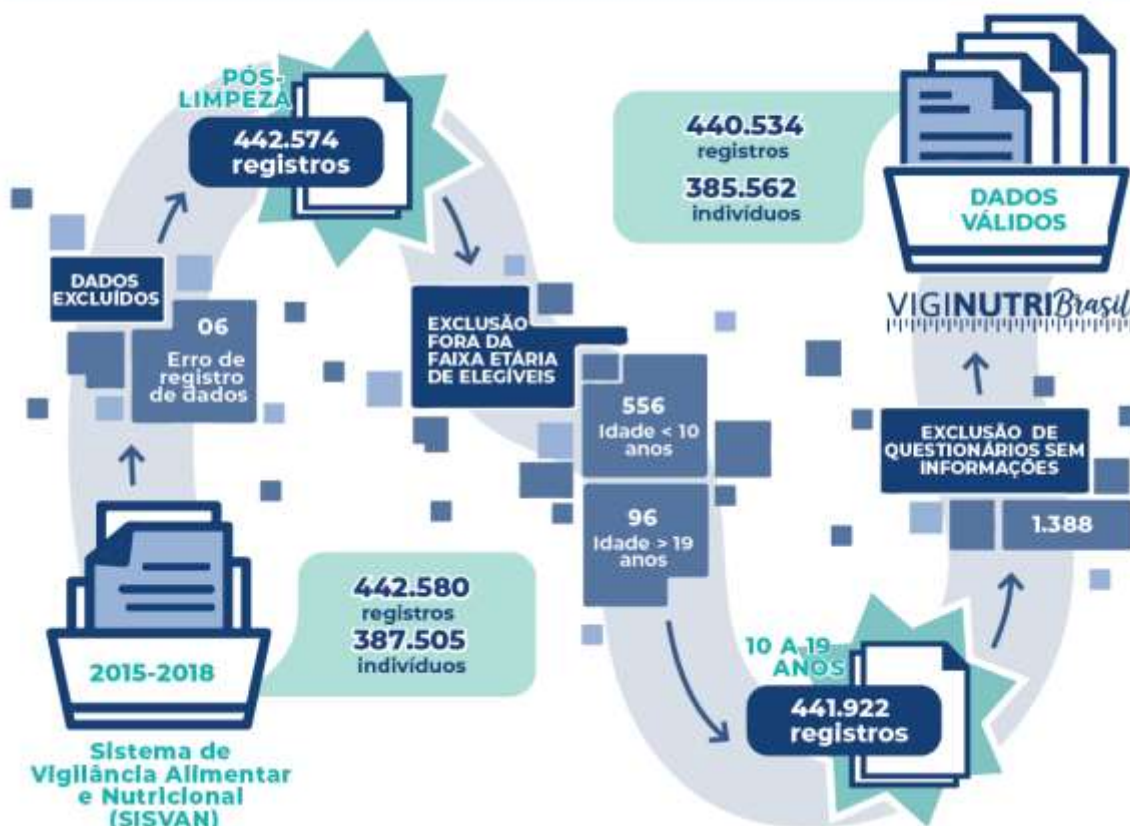


Figura 4 – Fluxo de análise técnica, limpeza e ajuste do banco de dados de consumo alimentar, Sisvan Web, 2015-2018

representam informações individualizadas de uma coorte de adolescentes, acompanhados na APS ao longo de 11 anos para a parte de antropometria, e quatro anos para o consumo alimentar e antropometria de um mesmo indivíduo; dados esses, até então, pouco explorados pelo meio científico.

Os dados gerados pelo Sisvan Web constituem uma boa fonte de informações para a VAN, que foi incorporada às rotinas de atendimento na APS para o monitoramento do estado nutricional dos usuários.^{4,5,19} A partir de 2008, o sistema avançou tanto na cobertura quanto na qualidade dos dados, contribuindo para a construção de evidências científicas.¹⁹ No

entanto, ainda é um desafio para uma parte de profissionais de saúde e gestores a utilização dos dados em sua completude, uma vez que requerem conhecimento básico para a análise e interpretação.

Conforme observado neste estudo, o tratamento de dados em cada etapa alcança um alto nível de complexidade que exige individualizados que permitam conhecer o perfil alimentar e nutricional dos usuários acompanhados na APS e a interação de seus aspectos pessoais e do ambiente.²¹ A capacidade de vincular diferentes fontes de dados (por exemplo, cuidados primários e dados da atenção especializada) é de suma importância para melhorar a troca de informações sobre saúde, a tomada de

decisões, o desenvolvimento de políticas e de produtos e serviços.²² Esse relacionamento de banco de dados, também conhecido como *linkage*, ainda não é amplamente difundido nos ambientes da vigilância em saúde; e, quando utilizado, parte da utilização de dados secundários dos sistemas de informação, mas, ainda assim, possibilita vantagens para os serviços de saúde.¹³

Neste estudo, o *linkage* determinístico utilizado entre o banco de antropometria e o banco de consumo alimentar consistiu na presença de chaves unificadoras comuns em bancos de dados distintos, a fim de se construir uma base única com o histórico antropométrico e nutricional.²³

Essa estratégia de análise técnica, e de consistência entre múltiplas medidas em bancos de coortes, é de suma importância para a garantia de sua qualidade, ainda mais quando operacionalizados bancos de grandes conjuntos de dados.¹³ Também permite a identificação de erros e inconsistências no preenchimento e na digitação, uma limitação comum entre estudos que envolvem esses tipos de dados.^{24,25}

Para este estudo, o primeiro banco de dados (antropometria) foi utilizado como referência e o segundo (consumo alimentar) como fonte de novas informações; assim, a identificação de chaves únicas entre as bases foi fundamental para o rastreamento de informações referentes ao mesmo indivíduo. O pareamento das informações permite análises específicas para avaliar associações, colaborando para um olhar ampliado das informações, evitando o uso delas de forma isolada. Com base nas variáveis disponíveis para cada pessoa no banco de dados gerado, torna-se possível a inclusão de covariáveis importantes, que até então não estavam presentes no conjunto de dados original. Elas podem ser obtidas de diferentes áreas, como a social, a ambiental e a de saúde.²⁵

Um estudo de coorte retrospectivo avaliou a influência de fatores perinatais no desenvolvimento da obesidade em crianças e adolescentes no sul do Brasil com dados de antropometria registrados no Sisvan Web e dados perinatais registrados no Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC). A ligação entre os dois sistemas permitiu a identificação desses fatores de risco para o desenvolvimento da

obesidade infantil.⁵

Outro estudo, realizado com dados individualizados de adolescentes de 10 a 19 anos participantes do estudo VigiNUTRI Brasil, no ano de 2018, investigou a associação de fatores contextuais socioeconômicos do município de residência, comportamentos e consumo alimentar com a prevalência de obesidade. Nesse estudo, os fatores contextuais dos municípios foram extraídos de sítios eletrônicos e agregados ao banco do Sisvan, o que aprimorou o escopo de análises possíveis. Assim, foram observadas maiores prevalências de obesidade em adolescentes residentes em municípios com maior renda *per capita* e que consumiram hambúrguer e carnes processadas (marcadores do consumo de alimentos ultraprocessados) no dia anterior ao registro.²¹

Apesar de as metodologias para o *linkage* dos estudos supracitados^{5,21} serem distintas, é possível compreender a necessidade de investimento e incentivo para o uso de bancos de dados de sistemas de informação públicos, pois, além do baixo custo, eles fornecem uma gama de informações do nascimento ao envelhecimento, que podem ser utilizadas para a avaliação de território, tomada de decisões, planejamento e desenvolvimento de ações. Pontua-se que são imprescindíveis mais esforços e sensibilização para a inserção dos dados qualificação profissional, podendo ser um fator dificultador para a popularização das análises. A subutilização do dado afeta a implementação de ações efetivas, principalmente em nível municipal, que possibilitem a prevenção de doenças e agravos relacionados à alimentação e nutrição.¹⁹

É comum a utilização de dados dos relatórios públicos do Sisvan Web para avaliar o estado nutricional e o consumo alimentar de indivíduos nas diferentes fases da vida;^{4,20} porém, ainda é incipiente a utilização dos dados no sistema, ampliando-se sua cobertura total para todas as fases da vida.²⁴

Ademais, o investimento em tecnologia é essencial para a garantia de equipamentos de informática e conexões de internet adequadas, principalmente em municípios menores. Por parte do Ministério da Saúde, é fundamental a manutenção e o aprimoramento do sistema, evitando sua instabilidade, pois a qualidade dos

bancos de dados originais será determinante para a qualidade dos bancos vinculados.¹³

O investimento em capacitações e treinamentos para as equipes da APS deve ser realizado, a fim de sensibilizar as equipes para a importância do registro periódico do sistema não só para o módulo de antropometria, mas também para o módulo de consumo alimentar, que ainda possui um volume de registros muito inferior comparado ao de antropometria.

Entre as limitações identificadas, aponta-se a ausência de estudos prévios, o que levou à decisão pelos pesquisadores da adoção do parâmetro de 30 dias de diferença entre os registros dos adolescentes acompanhados, para a análise técnica e os ajustes dos bancos. Sugere-se que essa seja testada futuramente. Outra limitação é a inviabilidade da inspeção de todos os registros, devido ao grande número e à perda de muitos dados por baixa cobertura, digitação incorreta e descontinuidade do envio dos dados. Embora haja limitações, este estudo se destaca por ser o primeiro a apresentar a descrição de todas as etapas de tratamento de

dados individualizados do Sisvan, e espera-se que esse seja o ponto de partida para a análise dos dados individualizados nas demais fases da vida.

Ao se realizar a junção dos bancos de dados de antropometria e o consumo alimentar de adolescentes acompanhados pelo Sisvan Web entre 2008 e 2018, foi possível vincular e agregar dados individuais, gerando um banco com informações com o perfil alimentar e nutricional para o mesmo indivíduo.

O Sisvan é reconhecido como instrumento fundamental para a gestão da PNAN no país. O uso de suas informações para a ação é essencial para ampliar o atendimento à população, com foco em fornecer subsídios para políticas de saúde resolutivas que apoiem a tomada de decisões de profissionais e gestores. A descrição aqui delineada permite a realização de atividades de pesquisa, estudos descritivos e analíticos que poderão trazer um panorama do perfil epidemiológico da população acompanhada na APS de forma efetiva.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Alves RL, Silva TLN e Gonçalves VSS participaram da concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do manuscrito. Toral N participou da concepção e delineamento do estudo, redação e revisão crítica do manuscrito. Todos os autores participaram da redação, aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, garantindo sua precisão e integridade. Todos os autores leram e concordaram com a versão final do manuscrito.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver conflitos de interesse.

TRABALHO ACADÊMICO ASSOCIADO

Artigo derivado da tese de doutorado intitulada *Crescimento linear e obesidade em adolescentes brasileiros acompanhados na Atenção Primária à Saúde: trajetória e associações ao longo de uma década*, defendida por Rafaella Lemos Alves no Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília em 2024.

FINANCIAMENTO

O trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF), sob o Termo de Outorga nº 341/2021 - FAPDF/SUCTI/COOBE.

Correspondência: Vivian Siqueira Santos Gonçalves | vivian.goncalves@unb.br

Recebido em: 12/01/2024 | **Aprovado em:** 23/05/2024

Editora associada: Doroteia Aparecida Höfelmann



REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. 2ª edição revisada. Brasília: Ministério da Saúde; 2013. 84p.
2. Campos DS, Fonseca PC. A vigilância alimentar e nutricional em 20 anos da Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Cad. Saúde Pública. 2021;37(Sup 1):e00045821. doi.org/10.1590/0102-311X00045821
3. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2015. 56 p.
4. Ministério da Saúde (BR). Guia para a organização da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Primária à Saúde [recurso eletrônico] Universidade Federal de Sergipe. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. 51 p.
5. Mariante Giesta J, Dihl Schiffner M, Boklis M, Schuch I, Bosa VL, Homrich da Silva C. Linkage Between 2 Information Systems: Combined Live Births and Food and Nutrition Surveillance as a Public Health Tool for Investigation of the Determinants of Obesity Among Children and Adolescents in Southern Brazil. Food Nutr Bull. 2022;43(1):56-67. doi: 10.1177/03795721211033563
6. Nascimento FA, Silva SA, Jaime PC. Cobertura da avaliação do estado nutricional no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional brasileiro: 2008 a 2013. Cad. Saúde Pública. 2017;33(12):e00161516. doi:

7. Nascimento FA, Silva SA, Jaime PC. Cobertura da avaliação do consumo alimentar no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional Brasileiro: 2008 a 2013. *Rev. bras. epidemiol.* 2019;22:e190028. doi: doi.org/10.1590/1980-549720190028
8. Mourão E, Gallo CO, Nascimento FA, Jaime PC. Tendência temporal da cobertura do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional entre crianças menores de 5 anos da região Norte do Brasil, 2008- 2017. *Epidemiol Serv Saúde.* 2020;29(2):e2019377. doi.org/10.5123/S1679-49742020000200026
9. Gonçalves IDSA, Pereira PF, Silva MBL, Ladeira FB, Moreira TR, Cotta RMM, Costa GD. Nutritional status coverage trend registered in the Sisvan web in seven municipalities of the Zona Da Mata Mineira, Brazil, from 2008 to 2017, and its association with socio-economic, demographic and organisation of health system variables. *J Nutr Sci.* 2020;20(9):e4. doi: 10.1017/jns.2019.42
10. Silva VM, Farias PR, Gonçalves VS. Consumo alimentar e obesidade em adolescentes brasileiros acompanhados na Atenção Básica: estudo ecológico com dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. *Adolesc. Saude.* 2020;17(3):31-40.
11. Silva Júnior AED, Macena ML, Vasconcelos LGL, Almeida NB, Praxedes DRS et al. Trend of the nutritional status of pregnant adolescent beneficiaries of the Brazilian Bolsa Família conditional cash transfer program in the 2008-2018 period. *Cien Saude Colet.* 2021;26(7):2613-2624. doi: 10.1590/1413- 81232021267.08172021
12. Ribeiro-Silva RC, Silva NJ, Felisbino-Mendes MS, Falcão IR, Andrade RDCS, Silva AS, et al. Time trends and social inequalities in child malnutrition: nationwide estimates from Brazil's food and nutrition surveillance system, 2009-2017. *Public Health Nutr.* 2021;17;25(12):1-11. doi: 10.1017/S1368980021004882
13. Garcia KKS, Miranda CB, Sousa FNF. Procedimentos para vinculação de dados da saúde: aplicações na vigilância em saúde. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2022;31(3):e20211272. doi: doi.org/10.1590/s2237-96222022000300004
14. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para avaliação de marcadores de consumo alimentar na atenção básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2015. 33 p.
15. World Health Organization (WHO). Who AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: <https://www.who.int/tools/growth-reference-datafor-5to19-years>
16. Brasil. Presidência da República. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Brasília (DF),* 2011 nov. 18, Seção 1:1.
17. Portaria nº 884, de 13 de dezembro de 2011. Estabelece o fluxo para solicitação de cessão de dados dos bancos nacionais dos Sistemas de Informação. *Diário Oficial da União, Brasília (DF),* 2011 dez. 14.
18. Lourenço B, Queiroz LB. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. *Rev Med (São Paulo).* 2010;89(2):70-5. doi: doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v89i2p70-75
19. Silva RPC, Vergara CMAC, Sampaio HAC, Vasconcelos Filho JE, Strozberg F, Ferreira Neto JFR, et al. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: tendência temporal da cobertura e estado nutricional de adultos registrados, 2008-2019. *Epidemiol Serv Saúde [Internet].* 2022;31(1). doi: doi.org/10.1590/ S1679-49742022000100019
20. Silvani J, Buss C, Pena GG, Recchi AF, Wendland EM. Consumo alimentar de usuários do Sistema Único de Saúde segundo o tipo de assistência e participação no Bolsa Família. *Ciênc. saúde coletiva [Internet].* 2018;23(8). doi: doi.org/10.1590/1413-81232018238.06472016
21. Alves RL, Toral N, Gonçalves VSS. Individual and Socioeconomic Contextual Factors Associated with Obesity in Brazilian Adolescents: VigiNUTRI Brasil. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;20(1):430. doi: 10.3390/ijerph20010430.
22. Canaway R, Boyle DI, Manski-Nankervis J-AE, Bell J, Hocking JS, Clarke K, et al. Gathering data for decisions: best practice use of primary care electronic records for research. *Med. J. Aust.* 2019;(210): S12-S16.

doi: doi.org/10.5694/mja2.50026

23. Paes NA, Santos CSA, Coutinho TDF. Quality of children's death records for regionalized spaces: a methodological route. *Rev. bras. epidemiol.* [Internet]. 2021;24:e210016. doi: doi.org/10.1590/1980-549720210016
24. Rolim MD, Lima SML, Barros DC, Andrade CLT. Avaliação do Sisvan na gestão de ações de alimentação e nutrição em Minas Gerais, Brasil. *Ciênc saúde coletiva* [Internet]. 2015;20(8). doi: doi.org/10.1590/1413-81232015208.00902015
25. Roos LL, Wall-Wieler E, Burchill C, Hamm NC, Hamad AF, Lix LM. Record linkage and big data- enhancing information and improving design. *J Clin Epidemiol.* 2022;150:18-24. doi: 10.1016/j. jclinepi.2022.06.006

6.2 Artigo 2

Individual and Socioeconomic Contextual Factors Associated with Obesity in Brazilian Adolescents: VigiNUTRI Brasil

(International Journal of Environmental Research and Public Health:
<https://doi.org/10.3390/ijerph20010430>)



Article

Individual and Socioeconomic Contextual Factors Associated with Obesity in Brazilian Adolescents: VigiNUTRI Brasil

Rafaella Lemos Alves¹, Natacha Toral¹ and Vivian Siqueira Santos Gonçalves^{2,*} 

¹ Graduate Program in Human Nutrition, University of Brasília, Brasília 70910-900, DF, Brazil

² Graduate Program in Public Health, University of Brasília, Brasília 70910-900, DF, Brazil

* Correspondence: vivian.goncalves@unb.br; Tel.: +55-(61)-3107-1740

Abstract: This study investigated the association of socioeconomic contextual factors of the municipality of residence of adolescents, their eating behavior and food consumption with the prevalence of obesity. This was a cross-sectional study, based on individual data regarding anthropometry, eating behavior (eating in front of screens and having at least three main meals a day), and markers of healthy and unhealthy eating of 23,509 adolescents aged 10 to 19 years, participating in the Food and Nutrition Surveillance of the Brazilian Population monitored in Primary Health Care (VigiNUTRI Brasil) assessment in 2018. Based on multilevel Poisson regression, a higher prevalence of obesity was observed among adolescents living in municipalities with per capita income above USD209.68 (PR = 1.22; 95% CI 1.05;1.42) and among those who consumed hamburgers and/or processed meats the previous day (PR = 1.09; 95% CI 1.01;1.17). Adolescents who had the habit of having three main meals a day (PR = 0.81; 95% CI 0.73;0.89 $p < 0.05$) and who consumed fresh fruit the previous day (PR = 0.91; 95% CI 0.84;0.98 $p < 0.001$) had lower prevalence of obesity. The results reinforce the influence of the social context and food consumption on obesity rates. The persistence of this situation implies a worsening in the current and future health of adolescents.



Keywords: food and nutrition surveillance system; adolescence; food consumption; eating behavior; primary health care

Citation: Alves, R.L.; Toral, N.;

Gonçalves, V.S.S. Individual and Socioeconomic Contextual Factors Associated with Obesity in Brazilian Adolescents: VigiNUTRI Brasil. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 430. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010430>

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 31 October 2022

Revised: 25 November 2022

Accepted: 29 November 2022

Published: 27 December 2022



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

1. Introduction

Obesity is a critical public health problem that affects all stages of life, yet its prevalence has increased substantially among adolescents. According to the World Health Organization (WHO), between 1975 and 2016, the prevalence of obesity increased from 11 million in 1975 to 124 million in 2016 in children and adolescents aged 5 to 19 years [1]. Worldwide, more individuals are obese than underweight, except for sub-Saharan Africa and Asia [2]. In the United States, between 2017 to 2020, 14.7 million children and adolescents, aged 2 to 19 years old, were diagnosed with obesity [3]. In 2019, in Brazil, more than 620,000 adolescents aged 15 to 17 years had obesity [4].

The complexity of the disease treatment raises the probability of persistence of obesity in adulthood and the association with the early onset of other chronic noncommunicable diseases [5,6]. This fact is already a reality among Brazilian adolescents, as evidenced by the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA), revealing the existence of comorbidities such as hypertension, dyslipidemia, insulin resistance, and metabolic syndrome in this population [7–10].

Although poor diet remains one of the main risk factors responsible for this epidemiological context [11], social, demographic, cultural, and economic factors particularly influence the nutritional status of adolescents [12,13]. Thus, it is possible to make associations between contextual factors and indicators of the nutritional status of adolescents, in order to assess the contribution of risk factors for the development of obesity and implement appropriate corrective and preventive actions [14–16].

The use of public data made available by Health Information Systems (HIS) becomes a viable, easy-to-access, and low-cost alternative for providing continuous information on the nutritional status of adolescents. Among Brazilian computerized systems, the Food and Nutritional Surveillance System (Sisvan, in Portuguese) aims to provide data over time on the nutritional profile of the population using Primary Health Care (PHC) of the Unified Health System (SUS). Sisvan data assist in the formulation of actions, programs, and policies aimed at both the promotion of adequate and healthy eating, as well as the prevention and treatment of nutritional diseases [17].

However, analysis of information on the food and nutritional status of adolescents, obtained through Sisvan, is still little explored. Thus, given the relevance of using these data in view of the current epidemiological context, as well as the absence of national data on adolescents monitored in PHC, the aim of this study was to investigate the association of socioeconomic contextual factors of the municipality of residence of adolescents, eating behavior, and food consumption with the prevalence of obesity.

2. Materials and Methods

The present study was conducted in adherence with the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement recommendations [18].

2.1. Study Design

This is a cross-sectional study, from individualized data from the Sisvan regarding anthropometry, eating behavioral assessment, and food consumption of adolescents aged 10 to 19 years in the year 2018. This study integrates broader research, the Food and Nutrition Surveillance of the Brazilian Population followed in Primary Health Care (VigiNUTRI Brasil, in Portuguese). The Sisvan database was obtained through a specific request to the Ministry of Health, as recommended and provided in the Access to Information Law (Law No. 12,527 of 18/11/2011) and SAS/MS Ordinance No. 884 of 13/12/2011.

2.2. Setting and Participants

The VigiNUTRI Brasil analyzes data from follow-ups of individuals from all stages of life performed in Primary Health Care since 2008. For the present study, it selected adolescents with complete data of eating behavior, food consumption and anthropometry in the year 2018.

2.3. Variables and Categories

The dataset records of adolescents for eating behavior and food consumption were obtained from the Sisvan Food Consumption Markers, that is an instrument completed by the Primary Health Care professional, through an interview with the adolescent [19]. First, it is asked if the adolescent has the habit of eating meals while watching television, a computer or cell phone (yes/no) and which are the meals usually eaten by him/her (options are breakfast, morning snack, lunch, afternoon snack, dinner and evening snack). From the same instrument, information was obtained about food consumption, with questions regarding the previous day of the following markers of healthy eating (yes/no): beans; fresh fruit (not considering fruit juice); vegetables (not considering potato/cassava/ yam); and markers of unhealthy eating (yes/no): hamburgers and/or processed meat (ham/salami/sausage); sweetened beverages (soda/juice box/powdered juice/coconut water box/syrups/fruit juice with added sugar); instant noodles, packaged snacks or salty cookies; and sandwich cookies or sweets (candies, lollipops, bubble gum, caramel, jelly).

The dataset records of adolescents also included anthropometric data of weight and height, that were measured by the Primary Health Care professional during the follow-up. For those who did not have both records on the same day (anthropometry and eating behavior/consumption), a difference of up to 30 days between them was accepted. Pregnant adolescents were not included in the database at the time of the evaluation.

2.3.1. Obesity (Outcome)

From the anthropometric evaluation, the Body Mass Index-for-Age (BMI-for-Age) was obtained, which is calculated by dividing body mass in kilograms (Kg) and the square of height in meters (m^2). The measurement of weight and height followed the "Guidelines for the collection and analysis of anthropometric data in health services: technical standard of the Food and Nutritional Surveillance System-SISVAN" [20]. The Z-score classification was based on the cutoff points established by the World Health Organization in 2007 and which are adopted by the Ministry of Health [20,21]. The following classifications were adopted: very low weight when Z-score < -3 ; underweight when Z-score < -2 ; eutrophy for the range of Z-score ≥ -2 and $\leq +1$; overweight for Z-score range $> +1$ and $\leq +2$; obesity when Z-score $> +2$ [20,21]. Classification of obesity was considered as the outcome in the study analysis.

2.3.2. Contextual Characteristics (Exposure Variables Related to Municipalities)

Four variables were considered as contextual characteristics, that were socioeconomic indicators from the adolescents' municipalities of residence: the degree of urbanization; the percentage of population covered by the Family Health Strategy; the average per capita income; and the Gini index.

The Urbanization Degree of the municipalities, year 2017, was obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) [22] and classified as: Low (population units with less than 50% of the population residing in densely occupied areas), Moderate (population units with 50 to 75% of the population residing in densely occupied areas) and High (population units with more than 75% of the population residing in densely occupied areas) [23].

The percentage of population covered by the ESF (% ESF) teams for the year 2018 was obtained from a public consultation, through the Secretariat of Primary Care of the Ministry of Health in the space of information and access to Primary Care systems-e-Gestor Basic Care [24] and classified by percentiles: < 74.36 (percentile < 25); ≥ 74.36 and < 100 (percentile ≥ 25 and percentile ≤ 75); $= 100$ (percentile > 75). The ESF is the primary health care organization model in Brazil, which reorients the work process in accordance with SUS principles and guidelines [25].

The average per capita income (in American dollars) of the municipalities, year 2017, was classified according to the cutoff points obtained by percentiles as: < 92.03 (percentile < 25); ≥ 92.03 and ≤ 209.68 (percentile ≥ 25 and percentile ≤ 75); > 209.68 (percentile > 75) [22]. The Gini Index, year 2010, was classified according to the following percentiles: < 0.47 (percentile < 25); ≥ 0.47 and ≤ 0.54 (percentile ≥ 25 and percentile ≤ 75); > 0.54 (percentile > 75). The closer the Index is to 1, the greater the income inequality in the municipality. Data of the per capita income and Gini Index were obtained from the Atlas of Human Development in Brazil [26], which is an electronic database based on microdata from the year 1991.

2.3.3. Individual Characteristics-Exposure Variables Obtained from Sisvan

Having or not having the habit of eating meals in front of screens and the habit of eating at least three main meals a day (breakfast, lunch and dinner) were considered as eating behavior variables. The markers of food consumption for healthy (bean consumption; consumption of fresh fruit; and consumption of vegetables) and unhealthy eating (consumption of hamburgers and/or processed meat; consumption of sweetened beverages; consumption of instant noodles, packaged snacks or salty cookies; and consumption of sandwich cookies or sweets) were also listed as exposure variables [19].

2.3.4. Individual Characteristics-Covariates

The demographic characteristics analyzed, considered as confounders in the study analysis, were sex, age (10 to 19 years), which was obtained from the difference between the date of care and the date of birth of the adolescent, and participation in the Bolsa Família Program (PBF) (yes/no).

The PBF is a cash transfer program of the Brazilian federal government for families with low socioeconomic status [27]. In 2021, the PBF was renamed Programa Auxílio Brasil.

2.4. Data Cleaning

Some care was taken to avoid measurement errors. As it is a secondary database, it was necessary to make adjustments in the displacement of information, verification of missing data, exclusion of duplicate observations, exclusion of participants outside the age range of the study, standardization of weight and height variables, analysis of outliers, calculation of the Z-score for height, weight and BMI-for-age. The database consistency analysis was performed by a trained professional with extensive experience in the area.

2.5. Statistical Methods

The outcome of interest was obesity, and the exposure variables were those of eating behavior and food consumption, in addition to the variables of the municipalities. To investigate this association, we started from a theoretical model in which municipal indicators and markers of eating behavior and food consumption could be associated with obesity.

The variables related to participation in the PBF (proxy of socioeconomic status), sex and age were used for model adjustment (Figure 1).

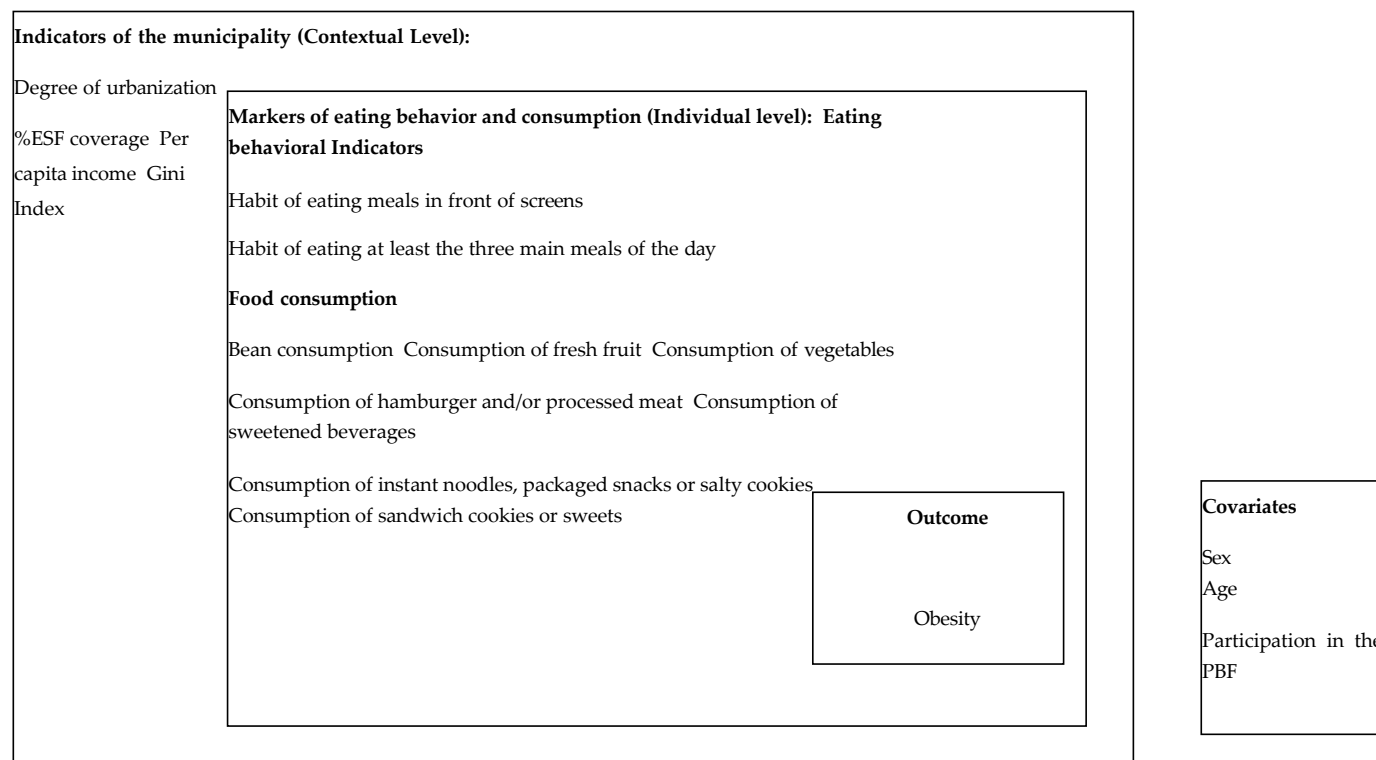


Figure 1. Theoretical Model with the variables proposed for cross-sectional study analysis.

Descriptive statistics were used to calculate the relative and mean frequency of the variables, and the prevalence of obesity was estimated with the respective 95% confidence interval (CI). Multilevel mixed-effects Poisson regression was the method used to assess the association between the variables of interest. This method considers both fixed effects and random effects, which is important because random effects are useful for modeling intracluster correlation. That is, the models considered that observations in the same cluster (municipality) were correlated, because they shared common cluster-level random effects [28]. The analysis started with the construction of an empty model, without the inclusion of independent variables, to obtain the variance related to the outcome attributed to the municipality. Then, the independent variables were tested individually in relation to the outcome and those with $p < 0.20$ were selected for multivariate analysis. Four models were built, the first with only characteristics of the municipality (contextual level), the second with characteristics related to eating behaviors, the third related to food consumption markers (individual level) and the fourth aggregating the two levels. Variables that were not significant in models 1, 2 and 3 were not included in model 4. The multivariate analysis was adjusted for sex, age and participation in the PBF. The association between variables was calculated through the crude and adjusted prevalence ratio (PR) and 95%CI, with a significance level for the tests of 5% ($p < 0.05$). Data were analyzed using Stata software, version 17.0. Regression models were built using the "mepoisson" command (Statacorp, College Station, TX, USA).

Ethical Aspects

This study was approved by the Ethics and Research Committee of the Faculty of Health Sciences, University of Brasilia, under CAAE number 19024819.3.0000.0030.

3. Results

The records of 23,509 adolescents followed up in Primary Health Care in 2018 were evaluated. The comparison between cases obtained from Sisvan and population estimates carried out by IBGE for the reference year, 2018, by Brazilian macro-region, is presented in Table 1.

Table 1. Adolescents aged 10 to 19 years followed up on Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and IBGE population estimate of adolescents and macro-region, Brazil, 2018.

Macro-Region	Sisvan Sample <i>n</i> (%)	Population Estimated by IBGE <i>n</i> (%)
Midwest	1381 (5.87)	2,447,144 (7.74)
Southeast	11,020 (46.88)	12,085,577 (38.22)
Northeast	5449 (23.18)	9,564,775 (30.25)
North	2970 (12.63)	3,445,037 (10.89)
South	2689 (11.44)	4,079,337 (12.90)
Brazil	23,509	31,621,870

It was found that most adolescents lived in municipalities with a low degree of urbanization and with 100% ESF coverage. The mean per capita income and Gini Index were USD161.00 (± 77.55) and 0.504 (± 0.064), respectively. Most were female and aged between 10 and 13 years, 12.74% (95% CI 12.31;13.17) had obesity and 85.03% (95% CI 84.57;85.48) were not registered in the PBF (Table 2).

Table 2. Characterization of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

Variables	% or Average	95% CI or SD
Contextual Variables		
Degree of urbanization		
Low degree of urbanization	38.15	37.53–38.77
Moderate degree of urbanization	26.01	25.45–26.58
High degree of urbanization	35.84	35.23–36.45
ESF Coverage		
<74.36%	24.84	24.29–25.39
$\geq 74.36\%$ e < 100%	16.21	15.74–16.68
=100%	58.96	58.32–59.58
Per capita income (dollar)	161.00	77.55
Gini Index	0.504	0.064
Individual Characteristics		
Sex		
Male	35.11	34.50–35.72
Female	64.89	64.27–65.50
Age		
10 to 13 years old	43.53	42.90–44.17
14 to 16 years old	26.44	25.88–27.01
17 to 19 years old	30.00	39.44–30.61
Nutritional Status		
Very low weight	0.84	0.73–0.97
Low weight	3.59	3.36–3.83
Eutrophy	63.24	62.62–63.86
Overweight	19.59	19.08–20.10
Obesity	12.74	12.31–13.17
PBF Participation		
Yes	14.97	14.52–15.43
No	85.03	84.57–85.48

Legend: CI: confidence interval; SD: standard deviation; degree of urbanization of the municipalities for the year 2017; %ESF coverage-percentage of coverage of the Family Health Strategy for the year 2018; per capita income of the municipality for the year 2017; Gini index for the year 2010. Dollar exchange rate in December 2018: R\$3.87 (Brazilian reais). Degree of urbanization: $n = 23,471$. %ESF coverage: $n = 23,509$. Per capita income; Gini index: $n = 23,470$. PBF participation-participation in the Bolsa Família Program. Individual characteristics: $n = 23,509$.

Regarding eating behavior, 66.81% (95% CI 66.21;67.41) of the adolescents had meals in front of the screens and 44.81% (95% CI 44.18;45.45) did not have their three main meals a day (breakfast, lunch and dinner). Regarding food consumption, around 15% did not eat beans and more than 30% did not have fruits or vegetables the day before. At least 43% of the adolescents ate one of the investigated markers of unhealthy eating the day before (Table 3).

Table 3. Indicators of eating behavior and food consumption of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

	%	95% CI
Eating Behavior		
Have meals in front of screens		
Yes	66.81	66.21–67.41
No	31.03	30.45–31.63
Don't know	2.15	1.97–2.35
Have three main meals a day		
Yes	55.19	54.55–55.82
No	44.81	44.18–45.45
Previous Day's Consumption		
Beans		
Yes	83.97	83.49–84.43
No	14.94	14.49–15.40
Don't know	1.09	0.97–1.23
Fresh fruit		
Yes	68.13	67.53–68.72
No	30.58	29.99–31.17
Don't know	1.29	1.15–1.44
Vegetables		
Yes	65.56	64.95–66.16
No	33.14	32.54–33.75
Don't know	1.30	1.16–1.45
Hamburger and/or processed meat		
Yes	43.29	42.66–43.93
No	55.09	54.45–55.72
Don't know	1.62	1.46–1.79
Sweetened Beverages		
Yes	65.62	65.01–66.22
No	32.89	32.23–33.49
Don't know	1.50	1.35–1.66
Instant noodles/packaged snacks/salty cookies		
Yes	44.46	43.83–45.1
No	53.89	53.26–54.53
Don't know	1.64	1.49–1.81
Sandwich cookies or sweets		
Yes	54.59	53.95–55.23
No	43.67	43.03–44.30
Don't know	1.74	1.58–1.91

n = 23,509. Legend: CI: confidence interval; Habit of eating meals in front of screens (while watching TV, playing computer and/or cell phone); Habit of eating at least the three main meals of the day (breakfast, lunch and dinner); Fresh fruit (not considering fruit juice); Vegetables (not considering potato/cassava/yam); Hamburgers and/or processed meat (ham/salami/sausage); Sweetened beverages (soda/juice box/powdered juice/coconut water box/syrups/fruit juice with added sugar); Sandwich cookies or sweets (candies, lollipops, bubble gum, caramel, jelly).

Higher prevalence of obesity was seen in adolescents who lived in municipalities with a high degree of urbanization, with ESF coverage lower than 74.36% and where municipal per capita income was higher than USD179.34 (14.99–95% CI 14.10;15.92) (Table 4). No association was observed with Gini index.

Table 4. Prevalence of obesity according to characteristics of the municipalities of residence of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

	Obesity	
	%	95% CI
Degree of urbanization		
Low degree of urbanization	12.16	11.50–12.85
Moderate degree of urbanization	11.55	10.77–12.37
High degree of urbanization	14.20	13.48–14.97
ESF Coverage		
<74.36%	14.68	13.79–15.61
≥74.36% e < 100%	12.33	11.33–13.42
= 100%	12.03	11.50–12.58
Per capita income (dollar)		
<92.03	11.42	10.63–12.26
≥92.03 e ≤ 209.68	12.25	11.67–12.86
>209.68	14.99	14.10–15.92
Gini Index		
<0.47	12.74	11.87–13.65
≥0.47 e ≤ 0.54	13.19	12.57–13.84
>0.54	12.01	11.28–12.79

Legend: CI: confidence interval; degree of urbanization of the municipalities referring to the year 2017; %ESF coverage - percentage of coverage of the family health strategy referring to the year 2018; per capita income referring to the year 2017; Gini index referring to the year 2010. Dollar exchange rate in December 2017: R\$3.31. Degree of urbanization: $n = 23,471$. %ESF coverage: $n = 23,509$. Per capita income; Gini index: $n = 23,470$.

There was a high prevalence of adolescents with obesity (14.17%) among those who do not have the habit of eating three main meals a day (95% CI 13.58;14.78). Adolescents who did not consume beans (14.24–95% CI 13.12;15.43), fresh fruits (13.98–95% CI 13.20;14.80) and vegetables (13.56–95% CI 12.82;14.34) the previous day had a higher prevalence of obesity compared with those without the disease. Similarly, adolescents who consumed hamburgers and/or other processed meats the previous day (13.35–95% CI 12.705;14.02) had higher prevalence of obesity (Table 5). No association was observed with having meals in front of screens or the other investigated food consumption markers.

Table 5. Prevalence of obesity according to indicators of eating behavior and food consumption of adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

	Obesity	
	%	95% CI
Eating Behavior		
Have meals in front of screens		
Yes	12.82	12.31–13.35
No	12.25	11.52–13.02
Don't know	16.99	13.97–20.52
Have three main meals a day		
Yes	10.97	10.39–11.58
No	14.17	13.58–14.78
Previous Day's Consumption		
Beans		
Yes	12.43	11.98–12.90
No	14.24	13.12–15.43
Don't know	15.56	11.63–20.52
Fresh fruit		
Yes	12.14	11.64–12.65
No	13.98	13.20–14.80
Don't know	14.85	11.27–19.31
Vegetables		
Yes	12.29	11.78–12.81
No	13.56	12.82–14.34
Don't know	14.10	10.62–18.47
Hamburger and/or processed meat		
Yes	13.35	12.705–14.02
No	12.13	11.58–12.704
Don't know	16.80	13.37–20.89
Sweetened Beverages		
Yes	12.55	12.04–13.08
No	12.97	12.24–13.74
Don't know	15.62	12.19–19.80
Instant noodles/package snacks/salty cookies		
Yes	12.44	11.82–13.08
No	12.84	12.27–13.43
Don't know	17.36	13.90–21.46
Sandwich cookies or sweets		
Yes	12.53	11.97–13.11
No	12.89	12.25–13.55
Don't know	15.40	12.22–19.23

Legend: CI: confidence interval; Habit of eating meals in front of screens (while watching TV, playing computer and/or cell phone); Habit of eating at least the three main meals of the day (breakfast, lunch and dinner); Fresh fruit (not considering fruit juice); Vegetables (not considering potato/cassava/yam); Hamburgers and/or processed meat (ham/salami/sausage); Sweetened beverages (soda/juice box/powdered juice/coconut water box/syrups/fruit juice with added sugar); Sandwich cookies or sweets (candies, lollipops, bubble gum, caramel, jelly). Have meals in front of screens and Food Consumption Indicators: $n = 23,509$; Having three main meals a day: $n = 11,928$.

From the regression analyses, statistically significant associations ($p < 0.05$) with obesity were observed among adolescents living in municipalities with per capita income above USD209.68 (PR = 1.22–95% CI 1.05;1.42) and among those adolescents who consumed hamburgers and/or processed meats the previous day (PR = 1.09–95% CI 1.01; 1.17). On the other hand, adolescents who had the habit of having the three main meals a day (PR = 0.81–95% CI 0.73;0.89 $p < 0.05$) and who consumed fresh fruit the previous day (PR = 0.91–95% CI 0.84;0.98 $p < 0.001$) had a lower prevalence of obesity (Table 6).

Table 6. Contextual and individual factors associated with obesity in adolescents followed by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan), Brazil, 2018.

Features	Crude Analysis		Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
Contextual Level	PR	95% CI	PR	95% CI	PR	95%CI	PR	95% CI	PR	95% CI
Degree of Urbanization										
Low degree of urbanization	Ref.									
Moderate degree of urbanization	0.95	0.83–1.09								
High degree of urbanization	1.10 *	0.97–1.24								
%ESF coverage										
<74.36	Ref.									
≥74.36 e < 100	0.871 *	0.73–1.03								
=100	0.874 *	0.77–1.00								
Per capita income (dollar)										
<92.03	Ref.		Ref.						Ref.	
≥92.03 e ≤ 209.68	1.10	0.95–1.27	1.10	0.95–1.27					1.08	0.94–1.23
>209.68	1.28 ***	1.10–1.49	1.26 **	1.05–1.51					1.22 **	1.05–1.42
Gini Index										
<0.47	Ref.									
≥0.47 e ≤ 0.54	1.09 *	0.95–1.25								
>0.54	1.00	0.86–1.16								
Individual Level										
Have meals in front of screens										
No	Ref.									
Yes	1.04	0.96–1.13								
Have three main meals a day										
No	Ref.				Ref.				Ref.	
Yes	0.83 ***	0.76–0.92			0.80 ***	0.73–0.88			0.81 ***	0.73–0.89
Previous Day's Consumption										
Beans										
No	Ref.									
Yes	0.92 *	0.83–1.02								
Fresh fruit										
No	Ref.						Ref.		Ref.	
Yes	0.90 ***	0.83–0.97					0.91 **	0.84–0.99	0.91 **	0.84–0.98
Vegetables										
No	Ref.									
Yes	0.94 *	0.88–1.02								

Table 6. Cont.

Features		Crude Analysis		Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
Contextual Level		PR	95%CI	PR	95%CI	PR	95%CI	PR	95%CI	PR	95%CI
Hamburger and/or processed meat											
No		Ref.						Ref.		Ref.	
Yes		1.09 **	1.01–1.18					1.09 **	1.01–1.18	1.09 **	1.01–1.17
Sweetened Beverages											
No		Ref.									
Yes		0.96	0.89–1.04								
Instant noodles/packaged snacks/salty cookies											
No		Ref.									
Yes		0.97	0.90–1.05								
Sandwich cookies or sweets											
No		Ref.									
Yes		0.95	0.89–1.03								

Legend: PR: prevalence ratio (PR); CI: confidence interval; Model 1, contextual variables; Model 2, individual variables of eating behavior; Model 3, individual variables of food consumption; Model 4, contextual and individual variables. All models were adjusted for sex, age, and participation in the Bolsa Família Program. * $p < 0.20$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.001$.

4. Discussion

The present study was the first to analyze individual data from Sisvan of adolescents followed up in PHC in Brazil. The highest prevalence of obesity was associated with higher municipal per capita income and consumption of hamburgers and/or processed meats the day before. In contrast, lower prevalence of obesity was associated with having the habit of eating three main meals a day and eating fresh fruit the day before. Furthermore, the results indicate that despite the higher prevalence of consumption of healthy eating markers, there was a significant consumption of markers of unhealthy eating and a high prevalence of the habit of having meals in front of screens.

Inadequate food consumption and increased prevalence of obesity among Brazilian adolescents have been frequently observed in recent population surveys conducted in the country. The 2017–2018 Household Budget Survey (POF) pointed out that consumption of fruits and vegetables was lower among adolescents compared to older age groups. As an aggravating factor, the high consumption of markers of unhealthy eating (such as sandwich cookies, soft drinks, dairy drinks, packaged snacks, sandwiches, pizzas) by adolescents stands out [29]. In the 2019 National School Health Survey (PeNSE), 97.3% of adolescents consumed at least one ultraprocessed food (UPF) the day before the survey [30]. As in population surveys, there was high consumption of markers of unhealthy eating the day before by adolescents followed up in PHC in 2018.

As for the presence of obesity, our results (12.74–95% CI 12.31;13.17) are close to the data from the National Health Survey, which found a prevalence of 13.4% of adolescents aged 15–17 years with obesity [4]. Since our data refer to PHC adolescents, who are generally more vulnerable, we can highlight the potential of using Sisvan to monitor the health of the population in this age group, as they are closer to the general population.

The prevalence of obesity demonstrates that we are facing a public health problem that has worsened over time, and that is a reflection of the food and nutrition transition process. Society has become increasingly urban and has experienced new demographic, behavioral, and consumption patterns [31,32]. The environment where the individual lives, and the different contextual factors that surround him/her, are recognized in the literature as risk factors for the development of diseases, especially chronic non-communicable diseases, such as obesity examined here. In a study of Chinese children and adolescents aged 6 to 17 years, higher rates of overweight and obesity were observed in urban areas and in families with higher income. In addition, the authors highlighted the higher prevalence in males [12].

Although this study considered aggregated rather than individual contextual data, limiting comparison with the previous study, the results corroborate what was observed by Fan and Zhang (2021), with data from 137,995 adolescents aged 12 to 15 years from 21 countries based on Global School-Based Student Health Surveys from 2005 to 2017. The authors observed a trend of significant increase in the prevalence of being overweight and obesity, particularly in high-, upper-middle-, and lower-middle-income countries [13].

There is evidence that low socioeconomic status is associated with higher BMI in high-income countries, and low BMI in middle-income countries [32]. It is noteworthy that 14.97% of adolescents assessed in this study were beneficiaries of the former PBF.

In Brazil, there is great sociocultural, economic and urbanization inequality between geographic regions. The country has many developed cities and regions, in terms of urban infrastructure, basic sanitation, work, housing, access to health and education; on the other hand, it is possible to find others with much lower development rates, which impacts the lifestyle of young people, especially in relation to behavior and healthy food consumption [33–35].

This scenario demonstrates the importance of systematic and constant monitoring of the nutritional status and dietary profile of adolescents, since in this age group there is the consolidation of eating behavior, with a great diversity and complexity of food choices, which, associated with body changes inherent to growth and sexual maturation, can lead to excessive weight gain [6,36]. Excess weight gain in the transition from adolescence to

adulthood increases the risk of obesity in young adults. According to Kartiosuo et al. (2019), obese adolescents are 89.0% more likely to become obese adults [37]. Similar data was found in the meta-analysis study carried out with 15 prospective cohort studies, where it was shown that about 80.0% of obese adolescents will still have obesity in adulthood and about 70.0% will have obesity after 30 years [38].

The eating behavior of adolescents has been highlighted in different studies. Data from ERICA showed that more than half of adolescents had meals almost always or always in front of the TV, and consumed snacks in front of screens with this same frequency [34]. Eating in front of screens, as well as spending more time in front of screens, is associated with higher caloric contribution of UPF in adolescents' diet and sedentary lifestyle [36,39]. According to national and international studies, it is difficult for young people to adopt and maintain healthy eating patterns during adolescence. In the Longitudinal Study of Nutritional Assessment (ELANA), carried out with 1,035 adolescents from six schools in the metropolitan region of Rio de Janeiro, adolescents who consumed UPF tended to have a lower daily intake of fruits, raw and cooked vegetables and a higher intake of sugar [40]. Doggui et al., (2021) evaluated 744 Canadian adolescents (age 11 to 18 years), followed from 2013 to 2019, and observed a decline in daily breakfast consumption, low consumption of fruits and vegetables, and increased consumption of fast food [6].

A previous study with data from ERICA highlighted that the UPF most consumed by adolescents were instant pasta, packaged cookies, soft drinks and processed meat, and that higher consumption of these foods was associated with not having breakfast regularly [36]. In our final model, presented in this work, having the three main meals a day (breakfast, lunch and dinner) and the consumption of fruits the day before were associated with a lower prevalence of obesity.

Our findings are in agreement with the recommendation of the Food Guide for the Brazilian Population, to have at least three main meals, since these represent about 90% of the total calories consumed throughout the day [41]. This result is believed to be unprecedented in the literature, since it differs from most analyses carried out by other studies with adolescents.

The contribution of having meals instead of snacks to reduce the prevalence of obesity has already been observed in studies that evaluated adherence to school meals by adolescents [42,43]. Adolescents with high adherence to school meals (5 times/week) had 11.00% less prevalence of overweight (PR = 0.89–95% CI 0.80;0.99) and 24.00% less prevalence of obesity (PR = 0.76–95% CI 0.62;0.93) than those with lower adherence (<5 times/week) [43]. In general, it can be considered that the fact that the traditional Brazilian food pattern (consumption of rice, beans, among other foods) is present in the daily life of the population contributes to the prevention of obesity, since it is characterized as a more nutritious diet compared to UPF [44,45]. In a study with seven cohorts of Swedish adolescents, high fruit intake was associated with higher vegetable intake (OR=25.7–95% CI 20.0;33.1), and a higher frequency of vegetable consumption was associated the lowest chance of being overweight and obesity among them (OR=0.77–95% CI 0.62–0.95) [46]. In Norway, researchers did not find any beneficial effect on the BMI of children and adolescents who consumed fruits and vegetables in schools for up to four years [47].

It is not possible to infer that the consumption of fruits and vegetables, by itself, has a protective effect against the disease; however, it should be encouraged and guaranteed by public policies for children and adolescents, especially those with lower family income, in order to guarantee the daily consumption of fiber, vitamins, minerals and antioxidant compounds. In this regard, Brazil is a protagonist in the formulation of public policies that aim to reduce the impact of the burden of chronic diseases on the population and improve the quality of life, through food and nutrition actions [5,48].

On the other hand, the adherence to eating patterns consisting of snacks and fast food by Brazilian adolescents showed a high correlation with the consumption of ham, bologna, turkey breast and salami, among other UPF groups [45]. In the same study, young people who adhered to these standards were more likely to be overweight (OR = 1.50–95% CI 1.13–1.99

for the fifth quintile of the snacks pattern; OR = 1.55–95% CI 1.12–2.12 for the fifth quintile of the fast-food standard) [45]. Kelly et al. (2022) in their study addressing the role of the gut-brain axis and its interaction with reward systems from UPF consumption, point out that understanding the different food choices is a critical problem in health research [49]. However, the main points of discussion about the choice and consumption of UPF are related to its formulation, which deconstructs whole foods into chemical constituents, altering and recombining them with additives in products composed of low diversity of nutrients and highly palatable [41]. Another property of UPFs is the supply of usable calories quickly becoming a potential factor driving their overconsumption [49]. The mechanisms of action of this consumption, which lead to adverse health implications, may be the result of nutrient content, or ultra- processing [49,50].

The fact is that the amount of scientific evidence proving the association of UPF consumption with chronic non-communicable diseases and negative health outcomes has grown. In a systematic review and meta-analysis, five prospective cohort studies showed that higher UPF consumption was associated with an increased risk of all-cause mortality (RR = 1.25–95% CI, 1.14, 1.37; $p < 0.00001$), three studies showed an increased risk of cardiovascular disease (RR = 1.29–95% CI, 1.12;1.48; $p = 0.0003$), two studies showed a risk for cerebrovascular disease (RR = 1.34–95% CI, 1.07;1.68; $p = 0.01$) and two studies for depression (RR = 1.20–95% CI, 1.03;1.40; $p = 0.02$) [51]. Another review with prospective cohort studies showed that higher UPF intake increases the risk of obesity, cardiovascular disease, cancer and type 2 diabetes [52]. Therefore, actions are needed to help reduce the consumption of UPF by the population and promote an adequate and healthy diet.

The consumption of hamburgers and processed meats was associated with the highest prevalence of obesity in our study. In the systematic review and meta-analysis conducted by Rouhani et al., (2014), it was shown that red and processed meat intake was directly associated with risk of obesity, higher BMI and waist circumference. In addition, consumption of processed meat has been also proved as a cause of colorectal cancer [53].

The markers of eating behavior and food consumption of Sisvan are not routinely recorded by professionals, who prioritize recording anthropometric measurements. This questionnaire of food consumption markers was included in Primary Health Care routine in 2015, but many professionals are still reluctant to incorporate this practice as a habit, generating less data on the population's diet. Furthermore, food consumption data are based only on the day before the consultation and the anthropometric assessment based only on BMI does not reflect body composition. However, despite these possible variations, these instructions are reinforced in the national guideline for data collection and measurements of Sisvan in Primary Health Care in Brazil [20].

Other limitations must be taken into account, such as the fact that a secondary database is used, where information may be underreported, errors may occur in the collection, typing and storage of data, reflecting the representativeness of the sample. Similar to all studies with secondary data from health services, our sample does not have representativeness and it is not an intentional study. Despite these limitations, a comparison was made between the analyzed sample and the projection of the Brazilian population according to the IBGE, in the year 2018, observing a similar distribution between the macroregions. For the adolescents' data of Sisvan, the Southeast and Northeast regions were the ones that most contributed to the total sample, as well as the contingent estimated by the IBGE, whose largest projected populations for the same age group would be in these regions. Sisvan data cover all Brazilian regions, and the system is available to all Brazilian municipalities, which makes its capillarity of great relevance for public health actions in Brazil.

The cross-sectional design of the study prevents the inference of causality in the associations found. However, the way in which the data were obtained, and the consistency analysis performed, with the removal of duplicate follow-ups, missing data or inconsistent data on age, BMI calculations and nutritional status classification, were taken care of to minimize possible biases, thus, it may be considered a strength of our study. In addition, the cross-sectional design is a starting point for future investigations that will be able to carry out more robust analyses based on the results found.

5. Conclusions

The results reinforce the association of social context and food consumption with the rate of obesity among adolescents. The persistence of this scenario implies worsening in the current and future health of adolescents. Thus, it is essential to make better use of HIS data, such as Sisvan, as an efficient tool for periodic use to contribute to the strengthening of food and nutrition actions, better planning and management of public health systems, and the encouragement of programs and public policies directed to obesity management in this stage of life.

Author Contributions: R.L.A. and V.S.S.G. participated in the conception and design of the study, data analysis and interpretation, drafting and critical revision of the manuscript. N.T. participated in the conception and design of the study, drafting and critical revision of the manuscript. All authors participated in the writing, approved the final version of the manuscript and declared themselves responsible for all its aspects, ensuring its accuracy and integrity. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal- FAP-DF, under edict number 04/2021.

Institutional Review Board Statement: Research Ethics Committee of the Faculty of Health Sciences, University of Brasilia under CAAE

number 19024819.3.0000.0030 approved on 1 December 2020.

Informed Consent Statement: The participants' consent was waived because this is a public database of the Ministry of Health-Brazil.

Data Availability Statement: All data supporting the results of this study can be obtained upon request to the authors.

Acknowledgments: Thiago Luiz Nogueira da Silva for performing the database consistency analysis.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Risk Factor Collaboration (NCD-Risk). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet* **2017**, *390*, 2627–2642. [CrossRef] [PubMed]
2. World Health Organization. Obesity and Overweight. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (accessed on 23 November 2022).
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Childhood Obesity Facts. Available online: <https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood.html> (accessed on 23 November 2022).
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Pesquisa Nacional de Saúde: 2019: Atenção Primária à Saúde e Informações antropométricas*, 1st ed.; IBGE: Rio de Janeiro, Brasil, 2020; p. 57.
5. Fisberg, M.; Maximino, P.; Kain, J.; Kovalskys, I. Obesogenic environment – intervention opportunities. *J. De Pediatr.* **2016**, *92*, S30–S39. [CrossRef] [PubMed]
6. Doggui, R.; Ward, S.; Johnson, C.; Bélanger, M. Trajectories of Eating Behaviour Changes during Adolescence. *Nutrition* **2021**, *13*, 1313. [CrossRef]
7. Bloch, K.V.; Klein, C.H.; Szklo, M.; Kuschner, M.C.C.; Abreu, G.A.; Barufaldi, L.A.; Veiga, G.V.; Schaan, B.; Silva, T.L.N.S. ERICA: Prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. *Rev. Saúde Pública* **2016**, *50*, S1–S9. [CrossRef] [PubMed]
8. Faria-Neto, J.R.; Bento, V.F.R.; Baena, C.P.; Olandoski, M.; Gonçalves, L.G.O.; Abreu, G.A.; Kuschner, C.; Bloch, K.V. ERICA: Prevalence of dyslipidemia in Brazilian adolescents. *Rev. Saúde Pública* **2016**, *50*, S1–S10. [CrossRef]
9. Chissini, R.B.C.; Kuschner, M.C.; de Oliveira, C.L.; Giannini, D.T.; Santos, B. Cutoff values for HOMA-IR associated with metabolic syndrome in the Study of Cardiovascular Risk in Adolescents (ERICA Study). *Nutr.* **2020**, *71*, 1–6. [CrossRef]
10. Kuschner, M.C.C.; Bloch, K.V.; Szklo, M.; Klein, C.H.; Barufaldi, L.A.; Abreu, G.A.; Schann, B.; Veiga, G.V.; Silva, T.L.N.; Vasconcellos, M.T.L.; et al. ERICA: Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Pública* **2016**, *50*, S1–S11. [CrossRef]
11. Bortolini, G.; Pereira, T.; Nilson, E.; Pires, A.; Moratori, M.; Ramos, M.; da Silva, S.; de Fátima, C.C.; de Carvalho, M.; Bressan, L.; et al. Ações de alimentação e nutrição na atenção primária à saúde no Brasil. *Rev. Panam. De Salud Publica* **2020**, *44*, e39. [CrossRef]

12. Fang, H.Y.; Zhai, Y.; Zhao, L.Y.; Yu, D.M.; Zhang, Q.; Ju, L.H.; Yu, W.T.; Zhao, W.H. Epidemiological characteristics of overweight and obesity in Chinese children and adolescents aged 6–17 years. *Chinese Journal of Epidemiol.* **2018**, *39*, 724–727. [CrossRef]
13. Fan, H.; Zhang, X. Recent trends in overweight and obesity in adolescents aged 12 to 15 years across 21 countries. *Pediatr. Obes.* **2021**, *17*, e12839. [CrossRef]
14. Ministério da Saúde. *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*, 2nd ed.; Ministério da Saúde: Brasília, Brasil, 2013; p. 84.
15. Ministério da Saúde. *Marco de referência da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica*, 1st ed.; Ministério da Saúde: Brasília, Brasil, 2015; p. 56.
16. Tabacchi, G.; Bianco, A.; Alessi, N.; Filippi, A.R.; Napoli, G.; Jemni, M.; Censi, L.; Breda, J.; Schumann, N.L.; Firenze, A.; et al. Design, Implementation, and Evaluation of the Adolescents and Surveillance System for the Obesity Prevention Project. *Medicine (Baltimore)* **2016**, *95*, e3143. [CrossRef]
17. Campos, D.S.; Fonseca, P.C. Food and nutrition surveillance in 20 years of the Brazilian National Food and Nutrition Policy. *Rep. Public Health* **2021**, *37*, S1-e00045821. [CrossRef]
18. Von Elm, E.; Altman, D.G.; Egger, M.; Pocock, S.J.; Gotsche, P.C.; Vandenbroucke, J.P. STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *J. Clin. Epidemiol.* **2018**, *61*, 344–349. [CrossRef]
19. Ministério da Saúde. *Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde*; Ministério da Saúde: Brasília, Brasil, 2008; p. 61.
20. Ministério da Saúde. *Guia Para a Organização da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Primária à Saúde*; Ministério da Saúde. Universidade Federal de Sergipe: Brasília, Brasil, 2022; p. 51.
21. World Health Organization. Growth reference data for 5–19 years. 2007. Available online: <https://www.who.int/toolkits/growth-reference-data-for-5to19-years> (accessed on 10 September 2021).
22. Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). Available online: <https://www.ibge.gov.br> (accessed on 22 March 2022).
23. Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). *Classificação e Caracterização dos Espaços Rurais e Urbanos do Brasil: Uma Primeira Aproximação*; IBGE: Rio de Janeiro, Brasil, 2017; p. 84.
24. Ministério da Saúde. Informação e Gestão da Atenção Básica. Available online: <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml> (accessed on 22 March 2022).
25. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Available online: <https://aps.saude.gov.br/ape/esf/> (accessed on 24 October 2022).
26. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Available online: <http://www.atlasbrasil.org.br/> (accessed on 22 March 2022).
27. Brasil. Lei nº 10.836, de 9 de Janeiro de 2004. Available online: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10836-9-janeiro-2004-490604-publicacaooriginal-1-pl.html> (accessed on 24 October 2022).
28. Austin, P.C.; Stryhn, H.; Leckie, G.; Merlo, J. Measures of clustering and heterogeneity in multilevel Poisson regression analyses of rates/count data. *Stat. Med.* **2017**, *37*, 572–589. [CrossRef]
29. Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017–2018: Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil*, 1st ed.; IBGE: Brasília, Brasil, 2020; p. 120.
30. Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). *Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PeNSE 2019*, 1st ed.; IBGE: Brasília, Brasil, 2021; p. 162.
31. Swinburn, B.A.; Kraak, V.I.; Allender, S.; Atkins, V.J.; Baker, P.I.; Bogard, J.R.; Brinsden, H.; Calvillo, A.; de Schutter, O.; Devarajan, R.; et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet* **2019**, *393*, 791–846. [CrossRef]
32. Popkin, B.M.; Ng, S.W. The nutrition transition to a stage of high obesity and noncommunicable disease prevalence dominated by ultra-processed foods is not inevitable. *Obes. Rev.* **2021**, *23*, e13366. [CrossRef]
33. Bridger Staats, C.; Kelly, Y.; Lacey, R.E.; Blodgett, J.M.; George, A.; Arnot, M.; Walker, E.; Hardy, R. Socioeconomic position and body composition in childhood in high- and middle-income countries: A systematic review and narrative synthesis. *Int. J. Obes. (London)* **2021**, *45*, 2316–2334. [CrossRef]
34. Oliveira, J.S.; Barufaldi, L.A.; Abreu, G.A.; Leal, V.S.; Brunken, G.S.; Vasconcelos, S.M.L.; Santos, M.M.; Bloch, K.V. ERICA: Use of screens and consumption of meals and snacks by Brazilian adolescents. *Rev. Saúde Pública* **2016**, *50*, S1–S7. [CrossRef]
35. Guedes, D.P.; Mello, E.R.B. Prevalence of overweight and obesity among Brazilian children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. *ABCS Health Sci.* **2021**, *46*, e021301. [CrossRef]
36. Rocha, L.L.; Gratao, L.H.A.; do Carmo, A.S.; Costa, A.B.P.; de Freitas Cunha, C.; de Oliveira, T.R.P.R.; Mendes, L.L. School Type, Eating Habits, and Screen Time are Associated With Ultra-Processed Food Consumption Among Brazilian Adolescents. *J. Acad. Nutr. Diet.* **2021**, *121*, 1136–1142. [CrossRef]
37. Kartiosuo, N.; Ramakrishnan, R.; Lemeshow, S.; Juonala, M.; Burns, T.L.; Woo, J.R.; Jacobs, D.R., Jr.; Daniels, S.R.; Venn, A.; Steinberger, J.; et al. Predicting overweight and obesity in young adulthood from childhood body-mass index: Comparison of cutoffs derived from longitudinal and crosssectional data. *Lancet Child Adolesc. Health* **2019**, *3*, 795–802. [CrossRef] [PubMed]
38. Simmonds, M.; Llewellyn, A.; Owen, C.G.; Woolacott, N. Predicting adult obesity from childhood obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes. Rev.* **2015**, *17*, 95–107. [CrossRef] [PubMed]
39. Dahlgren, A.; Sjöblom, L.; Eke, H.; Bonn, S.E.; Trolle Lagerros, Y. Screen time and physical activity in children and adolescents aged 10–15 years. *PLoS ONE* **2021**, *16*, e0254255. [CrossRef] [PubMed]

40. Cunha, D.B.; da Costa, T.H.M.; da Veiga, G.V.; Pereira, R.A.; Sichieri, R. Ultra-processed food consumption and adiposity trajectories in a Brazilian cohort of adolescents: ELANA study. *Nutr. Diabetes* **2018**, *8*, 28. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
41. Ministério da Saúde. *Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar Para a População Brasileira*, 1st ed.; Ministério da Saúde: Brasília, Brasil, 2014; p. 156.
42. Gonçalves, V.; Duarte, E.; Dutra, E.; Barufaldi, L.; Carvalho, K. Characteristics of the school food environment associated with hypertension and obesity in Brazilian adolescents: A multilevel analysis of the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Public Health Nutr.* **2021**, *22*, 2625–2634. [\[CrossRef\]](#)
43. Boklis-Berer, M.; Rauber, F.; Azeredo, C.M.; Levy, R.B.; Louzada, M.L.D.C. The adherence to school meals is associated with a lower occurrence of obesity among Brazilian adolescents. *Prev. Med.* **2021**, *150*, 106709. [\[CrossRef\]](#)
44. Alves, M.A.; Souza, A.M.; Barufaldi, L.A.; Tavares, B.M.; Bloch, K.V.; Vasconcelos, F.A.G. Dietary patterns of Brazilian adolescents according to geographic region: An analysis of the Study of Cardiovascular Risk in Adolescents (ERICA). *Rep. Public Health* **2019**, *35*, e00153818. [\[CrossRef\]](#)
45. Borges, C.A.; Marchioni, D.M.L.; Levy, R.B.; Slater, B. Dietary patterns associated with overweight among Brazilian adolescents. *Appetite* **2018**, *123*, 402–409. [\[CrossRef\]](#)
46. Tell, M.; Hedin, K.; Nilsson, M.; Golsäter, M.; Lingfors, H. Associations between intakes of foods and their relations to over- weight/obesity in 16-year-old adolescents. *J. Nutr. Sci.* **2022**, *11*, E26. [\[CrossRef\]](#)
47. Øvrebø, B.; Stea, T.H.; Bergh, I.H.; Bere, E.; Surén, P.; Magnus, P.; Juliusson, P.B.; Wills, A.K. A nationwide school fruit and vegetable policy and childhood and adolescent overweight: A quasi-natural experimental study. *PLoS Med.* **2022**, *18*, e1003881. [\[CrossRef\]](#)
48. Bortolini, G.A.; Pereira, T.N.; Nilson, E.A.F.; Pires, A.C.L.; Moratori, M.F.; Ramos, M.K.P.; Silva, S.A.; Carvalho, M.F.C.C.; Bressan, L.A.; Faller, L.A. Evolution of nutrition actions in primary health care along the 20-year history of the Brazilian National Food and Nutrition Policy. *Rep. Public Health* **2021**, *37*, e00152620. [\[CrossRef\]](#)
49. Kelly, A.L.; Baugh, M.E.; Oster, M.E.; DiFeliceantonio, A.G. The impact of caloric availability on eating behavior and ultra- processed food reward. *Appetite* **2022**, *178*, 106274. [\[CrossRef\]](#)
50. Poti, J.M.; Braga, B.; Qin, B. Ultra-processed Food Intake and Obesity: What Really Matters for Health-Processing or Nutrient Content? *Curr. Obes. Rep.* **2017**, *6*, 420–431. [\[CrossRef\]](#)
51. Pagliai, G.; Dinu, M.; Madarena, M.P.; Bonaccio, M.; Iacoviello, L.; Sofi, F. Consumption of ultra-processed foods and health status: A systematic review and meta-analysis. *Br. J. Nutr.* **2021**, *125*, 308–318. [\[CrossRef\]](#)
52. Dicken, S.J.; Batterham, R.L. The Role of Diet Quality in Mediating the Association between UltraProcessed Food Intake, Obesity and Health-Related Outcomes: A Review of Prospective Cohort Studies. *Nutrition* **2022**, *14*, 23.
53. Rouhani, M.H.; Salehi-Abargouei, A.; Surkan, P.J.; Azadbakht, L. Is there a relationship between red or processed meat intake and obesity? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Obes. Rev.* **2014**, *15*, 740–748. [\[CrossRef\]](#)

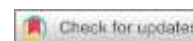
Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

6.3 Artigo 3

Comparison of Scenarios in the Trajectory of Body Mass Index Among Adolescents Monitored in Primary Health Care: The VigiNUTRI Brazil Study

(Scientific Reports – Nature: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86138-0>)

OPEN



Comparison of scenarios in the trajectory of body mass index among adolescents monitored in primary health care: the VigiNUTRI Brazil study

Rafaella Lemos Alves¹, Natacha Toral¹, Vitor Paravidino^{2,3} & Vivian S. S. Gonçalves⁴✉

We compared the BMI-for-age (BMI/A) trajectory of Brazilian adolescents monitored in the primary health care (PHC) setting based on a simulated scenario. We used a real-life cohort of adolescents monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018. The LMS method was employed to estimate the simulated BMI/A evolution curve, assuming that the adolescents maintained the conditions observed during their first assessment (simulation curve). This curve was compared with that of the real-world cohort (Sisvan curve). Both curves were compared to the World Health Organization (WHO) reference cutoff. The difference in the BMI/A trajectory between the two curves was evaluated using linear mixed-effects models. When the participants started adolescence, their BMI/A was above the reference range. The Sisvan curve revealed that girls had a BMI/A that was higher than the simulated value at age 19 ($p < 0.001$) and that exceeded the WHO reference cutoff value; this finding was particularly pronounced in the southern region (Sisvan: 23.89 kg/m²; simulation: 23.57 kg/m²; WHO: 21.4 kg/m²). The BMI of boys decreased after age 13 ($p < 0.001$) but remained higher than the reference value. Monitoring nutritional status in the PHC setting may have been more effective at controlling excess weight in boys, emphasizing the importance of improving care.

Keywords Body weight trajectory, Body mass index, Adolescent nutrition, Primary health care, Health policy

According to the World Health Organization (WHO), approximately 40 million children and adolescents aged 5–19 years are overweight or obese¹. In Brazil, among the adolescents monitored in the primary health care (PHC) setting by the Unified Health System (acronym in Portuguese: SUS) in 2023, 31.37% were overweight and 12.75% were obese. These data correspond to more than 2.1 million and 891,570 Brazilian adolescents, respectively². According to the projection for the next 12 years, 38% of Brazilian children and adolescents aged 5 to 19 years, which represents approximately 383 million, will be obese³.

This serious public health problem has harmful repercussions at different stages of life. However, the consequences of excess weight during the growth and development phase of children and adolescents can persist throughout their lives, affecting their psychological, neurological, pulmonary, renal, reproductive, endocrine, cardiovascular,

¹Faculty of Health Sciences, Graduate Program in Human Nutrition, University of Brasília, Brasília 70910-900, Brazil. ²National School of Public Health, Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro 21031-210, Brazil. ³Department of Physical Education and Sports, Naval Academy–Brazilian Navy, Rio de Janeiro 20021-010, Brazil. ⁴Faculty of Health Sciences, Graduate Program in Public Health, University of Brasília, Brasília 70910-900, Brazil. ✉email: vivian.goncalves@unb.br

gastrointestinal, and musculoskeletal status and causing skin problems and even the development of certain types of cancer⁴. Therefore, obesity prevention has become a global health priority, with incentives for programs and public policies since the first years of life, in addition to the identification of possible target groups for early interventions⁵. In this sense, Brazil has gained global prominence, with the SUS offering universal and free ways to promote, protect, and recover health to the entire Brazilian population⁶. As the first level of assistance in the system, PHC, which is characterized as the preferred gateway for reception and care, participates in a Family Health Strategy formed by multidisciplinary teams capable of carrying out interventions and coordinating actions on the basis of the integration of services offered by the health care network⁶.

Within the scope of PHC, professionals are responsible for carrying out food and nutritional surveillance, one of the guidelines of the National Food and Nutrition Policy, which consists of monitoring the dietary profile (through dietary consumption markers) and nutritional profile (measurement of weight, height and other indicators according to stage of life) of the SUS user population over time^{2,6,7}. Information on the monitored population is recorded in the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan web), which also receives records from the Primary Care Information System and monitoring of the nutritional status of beneficiaries of the Bolsa Família income transfer program, an important social protection program in Brazil⁷.

Using Sisvan monitoring data, it is possible to observe the country's epidemiological context and identify possible risk factors for the occurrence of nutritional problems^{8,9}. In the case of the nutritional data of adolescents covered by PHC, the body mass index-for-age (BMI/A) and height-for-age (H/A) indicators are used, as recommended by the WHO⁷. However, despite the widespread use of data from the Sisvan web by the scientific community¹⁰, the use of individualized data is still in the early stages. Furthermore, studies that analyzed BMI trajectories from the beginning to the end of adolescence are scarce, and none of them have been conducted in a Brazilian population¹¹⁻¹³. To address these current gaps in knowledge, prospective studies based on this population are needed to identify changes in BMI/A patterns and to determine whether the timely introduction of interventions to prevent an increase in BMI/A would be beneficial, since adolescence is a crucial period for determining nutritional status in adulthood. Therefore, the present study aimed to compare the BMI/A trajectories of Brazilian adolescents monitored in the PHC setting using a simulated scenario. Our hypothesis was that the monitoring of adolescents by PHC contributed to a closer alignment with the WHO reference values considered appropriate for this stage of life.

Results

Study population

This study included a total of 4,176,666 adolescents and 18,812,232 follow-ups in PHC between 2008 and 2018. The comparisons between the cases obtained in the real-life Sisvan cohort and the population estimates provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE in Portuguese) for the respective reference years stratified by Brazilian macro-region are presented in Table 1. The Sisvan real-life cohort sample showed variation among the different regions of the country, and approximately half of the annual records came from the northeast region (Table 1). The differences by sex can be found in Supplementary Tables S1 and S2 online.

Macro-region	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
n (%)											
Central-west											
Sisvan sample	13,222 (3.76)	7,820 (5.02)	14,243 (4.83)	23,643 (4.82)	55,034 (5.39)	32,648 (5.38)	23,301 (5.10)	17,098 (5.04)	11,167 (5.10)	7,127 (5.15)	5,489 (5.42)
Population estimated by IBGE	2,533,179 (7.29)	2,543,436 (7.33)	2,550,710 (7.37)	2,543,843 (7.38)	2,535,300 (7.41)	2,527,088 (7.45)	2,517,396 (7.50)	2,507,044 (7.56)	2,493,669 (7.62)	2,470,935 (7.68)	2,447,144 (7.74)
Northeast											
Sisvan sample	194,481 (55.32)	79,616 (51.11)	151,336 (51.27)	252,494 (51.50)	513,711 (50.27)	300,896 (49.56)	231,532 (50.69)	175,500 (51.70)	113,720 (51.92)	70,198 (50.77)	51,978 (51.31)
Population estimated by IBGE	10,630,139 (30.60)	10,578,777 (30.49)	10,524,947 (30.40)	10,463,758 (30.37)	10,375,662 (30.34)	10,283,314 (30.34)	10,174,230 (30.32)	10,053,298 (30.30)	9,916,823 (30.30)	9,745,741 (30.28)	9,564,775 (30.25)
North											
Sisvan sample	47,976 (13.65)	20,454 (13.13)	42,382 (14.36)	70,015 (14.28)	165,023 (16.15)	91,835 (15.12)	71,404 (15.63)	55,205 (16.26)	36,407 (16.62)	24,527 (17.74)	17,987 (17.76)
Population estimated by IBGE	3,379,068 (9.73)	3,415,047 (9.84)	3,444,594 (9.95)	3,470,130 (10.07)	3,485,740 (10.19)	3,494,820 (10.31)	3,495,536 (10.42)	3,489,626 (10.52)	3,481,806 (10.64)	3,465,450 (10.77)	3,445,037 (10.89)
Southeast											
Sisvan sample	73,890 (21.02)	36,256 (23.27)	65,838 (22.30)	109,554 (22.35)	214,240 (20.96)	136,131 (22.42)	99,688 (21.83)	68,258 (20.10)	42,634 (19.47)	27,081 (19.59)	19,039 (18.79)
Population estimated by IBGE	13,444,026 (38.70)	13,425,589 (38.69)	13,393,317 (38.69)	13,312,729 (38.64)	13,197,131 (38.59)	13,068,215 (38.55)	12,925,941 (38.52)	12,760,580 (38.46)	12,561,605 (38.38)	12,325,579 (38.29)	12,085,577 (38.22)
South											
Sisvan sample	21,953 (6.25)	11,638 (7.47)	21,386 (7.24)	34,544 (7.05)	73,941 (7.23)	45,636 (7.52)	30,818 (6.75)	23,430 (6.90)	15,099 (6.89)	9,332 (6.75)	6,811 (6.72)
Population estimated by IBGE	4,756,393 (13.69)	4,735,518 (13.65)	4,702,822 (13.59)	4,664,784 (13.54)	4,601,942 (13.46)	4,524,697 (13.35)	4,442,970 (13.24)	4,364,408 (13.16)	4,278,926 (13.07)	4,179,162 (12.98)	4,079,337 (12.90)
Brazil											
Sisvan sample	351,522	155,784	295,185	490,250	1,021,949	607,146	456,743	339,491	219,027	138,265	101,304
Population estimated by IBGE	34,742,805	34,698,367	34,616,390	34,455,244	34,195,775	33,898,134	33,556,073	33,174,956	32,732,829	32,186,867	31,621,870

Table 1. Cohorts of adolescents aged 10–19 years monitored in the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and population estimates of adolescents by macro-region in Brazil between 2008 and 2018. n= 4,176,666 adolescents. Legend: IBGE: Brazilian Institute of Geography and Statistics.

The majority of adolescents monitored in the cohort during the study period were female, accounting for 99.63% (95% CI 99.61; 99.65) in 2008 and 97.30% (95% CI 97.20; 97.34) in 2018. The age group between 10 and 13 years old accounted for the greatest proportion in the first year of follow-up, at 88.77% (95% CI 88.66; 88.87); adolescents between 14 and 16 years old accounted for the greatest proportion in 2010 (90.73–95% CI 90.62; 90.83); and adolescents between 17 and 19 years old accounted for the greatest proportion in 2015 (66.96–95% CI 66.80; 67.12). Nutritional status classifications have changed over time. In terms of BMI/A, the prevalence of underweight was 5.69% (95% CI 5.61–5.76) in 2008 and 3.83% (95% CI 3.71–3.95) in 2018. The prevalence rates of overweight and obesity were 15.10% (95% CI 14.98–15.22) and 4.29% (95% CI 4.23–4.36) in 2008 and 16.93% (95% CI 16.70–17.16) and 6.71% (95% CI 6.56–6.86) in 2018, respectively (Table 2). The nutritional status by sex can be found in Supplementary Table S3 online.

BMI/A trajectory of adolescents monitored in the PHC setting in relation to the WHO reference values

Figure 1 presents the comparison of the reference BMI/A values (cutoff) according to the WHO and the mean BMI/A values found for the Sisvan sample (see Supplementary Table S4 online). At 10 years of age, the average BMI of boys monitored in PHC from 2008 to 2018 was slightly higher than the WHO reference values (Sisvan = 16.89/WHO = 16.44), and this remained true up to 19 years of age (Sisvan = 22.32/WHO = 22.19), except those aged 17 and 18 years. For girls, the mean BMI/A remained substantially different from the reference values throughout adolescence, and the difference was more pronounced than it was for boys.

Variables	Years of follow-up										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
% (95% CI)											
Sex											
Female	99.63 (99.61–99.65)	97.00 (96.91–99.65)	97.98 (97.93–98.03)	97.71 (97.66–97.75)	97.84 (97.81–97.87)	97.70 (97.66–97.73)	98.02 (97.98–98.06)	98.03 (97.98–98.07)	97.91 (97.85–97.97)	97.26 (97.17–97.34)	97.30 (97.20–97.34)
Male	0.37 (0.35–0.39)	3.0 (2.92–3.09)	2.02 (1.97–2.07)	2.29 (2.25–2.33)	2.16 (2.13–2.18)	2.30 (2.27–2.34)	1.98 (1.94–2.02)	1.97 (1.92–2.02)	2.09 (2.03–2.15)	2.74 (2.66–2.83)	2.70 (2.60–2.80)
Age											
10–13	88.77 (88.66–88.87)	18.10 (17.91–18.29)	6.88 (6.79–6.97)	5.84 (5.78–5.91)	33.85 (33.76–33.94)	16.44 (16.34–16.53)	15.14 (15.04–15.25)	9.85 (9.75–9.95)	1.49 (1.44–1.54)	0.09 (0.07–0.11)	0.06 (0.05–0.08)
14–16	11.11 (11.01–11.21)	81.50 (81.30–81.69)	90.73 (90.62–90.83)	81.08 (80.97–81.19)	47.80 (47.70–47.89)	31.91 (31.79–32.03)	20.50 (20.39–20.62)	23.19 (23.05–23.33)	38.28 (38.08–38.49)	48.99 (48.72–49.25)	36.06 (35.77–36.36)
17–19	0.12 (0.11–0.13)	0.40 (0.37–0.43)	2.39 (2.33–2.44)	13.08 (12.98–13.17)	18.35 (18.28–18.43)	51.65 (51.53–51.78)	64.35 (64.21–64.49)	66.96 (66.80–67.12)	60.23 (60.02–60.43)	50.92 (50.66–51.18)	63.88 (63.57–64.17)
BMI											
Underweight	5.69 (5.61–5.76)	3.61 (3.52–3.71)	2.99 (2.93–3.05)	2.74 (2.69–2.79)	3.48 (3.45–3.52)	4.16 (4.11–4.22)	4.38 (4.32–4.43)	4.75 (4.68–4.82)	5.55 (5.46–5.65)	4.76 (4.64–4.87)	3.83 (3.71–3.95)
Overweight	15.10 (14.98–15.22)	13.54 (13.37–13.71)	13.95 (13.82–14.07)	14.48 (14.38–14.58)	15.71 (15.64–15.78)	14.69 (14.60–14.78)	15.47 (15.36–15.57)	16.22 (16.10–16.35)	16.41 (16.25–16.56)	16.47 (16.28–16.67)	16.93 (16.70–17.16)
Obesity	4.29 (4.23–4.36)	3.42 (3.31–3.51)	3.62 (3.55–3.69)	4.05 (3.99–4.10)	5.00 (4.96–5.04)	4.81 (4.75–4.86)	5.09 (5.03–5.16)	5.68 (5.6–5.75)	5.95 (5.85–6.05)	5.93 (5.80–6.05)	6.71 (6.56–6.86)
Macro-region											
Central-west	3.76 (3.69–3.82)	5.02 (0.49–0.51)	4.82 (4.75–4.90)	4.82 (4.76–4.88)	5.4 (5.34–5.43)	5.38 (5.32–5.43)	5.10 (5.04–5.16)	5.04 (4.96–5.11)	5.1 (5.07–5.19)	5.15 (5.04–5.27)	5.42 (5.28–5.56)
Northeast	55.32 (55.16–55.49)	51.11 (50.86–51.35)	51.27 (51.09–51.45)	51.50 (51.36–51.64)	50.26 (50.17–50.36)	49.56 (49.43–49.68)	50.69 (50.55–50.84)	51.69 (51.53–51.86)	51.92 (51.71–52.13)	50.77 (50.51–51.03)	51.31 (51.00–51.62)
North	13.65 (13.53–13.76)	13.13 (12.96–13.30)	14.36 (14.23–14.48)	14.28 (14.18–14.38)	16.15 (16.08–16.22)	15.12 (15.03–15.22)	15.63 (15.03–15.22)	16.26 (16.14–16.38)	16.62 (16.47–16.78)	17.74 (17.54–17.94)	17.75 (17.52–17.99)
Southeast	21.02 (20.88–21.15)	23.27 (23.06–23.48)	22.30 (22.15–22.45)	22.35 (22.23–22.46)	20.96 (20.88–21.04)	22.42 (22.32–22.53)	21.83 (21.71–21.94)	20.11 (19.97–20.24)	19.46 (19.29–19.63)	19.59 (19.38–19.80)	18.80 (18.55–19.03)
South	6.25 (6.16–6.32)	7.47 (7.34–7.60)	7.25 (7.15–7.34)	7.05 (6.97–7.12)	7.23 (7.18–7.28)	7.52 (7.45–7.58)	6.75 (6.67–6.82)	6.90 (6.82–6.99)	6.90 (6.79–7.00)	6.75 (6.62–6.88)	6.72 (6.57–6.88)

Table 2. Characterization of the cohort of adolescents monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil. n = 4,176,666 adolescents. Legend: CI: confidence interval; BMI: body mass index.

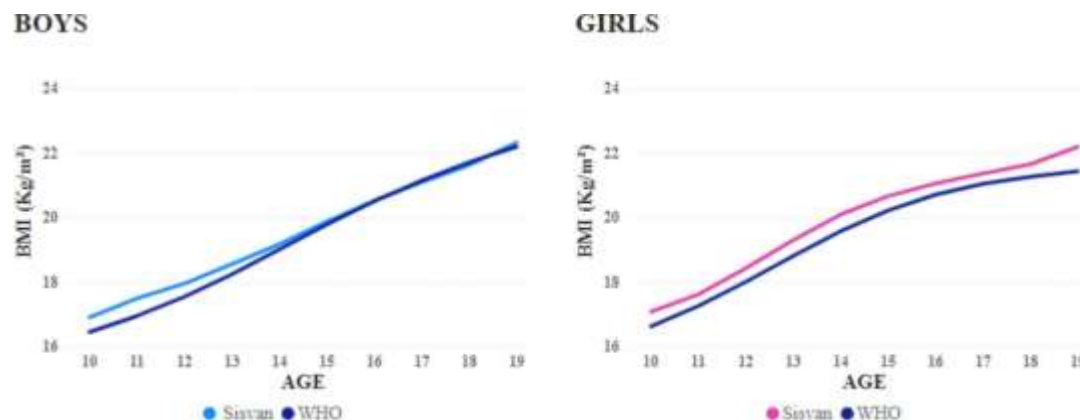


Fig. 1. Trajectory of body mass index by age of adolescents aged 10–19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018 and values according to the WHO, Brazil, 2024.

BMI/A trajectory of adolescents monitored in the PHC setting according to Brazil macro-regions

Changes in BMI/A values by sex and Brazilian macro-region are presented in Tables 3 and 4 (see Supplementary Figs. S1, S2, Tables S5 and S6 online). The simulated BMI (kg/m^2) values increased with increasing age in girls and boys and corroborated the observed difference between sexes; however, it was possible to observe differences in this increase among macro-regions. Given the absence of PHC interventions at the start of adolescence (10 years), the girls monitored in PHC (Sisvan curve) in the north ($\Delta = 1.17$) and south ($\Delta = 1.16$) regions had BMI values (kg/m^2) lower than the simulated values (simulation curve), unlike girls from the central-west ($\Delta = 1.02$), northeast ($\Delta = 1.00$) and southeast ($\Delta = 1.06$) regions. Among girls monitored in the northeast ($\Delta = 1.91$) and southeast ($\Delta = 2.01$) regions, in the actual BMI (kg/m^2) values (Sisvan curve) were lower than the simulated BMI (kg/m^2) values (Simulation curve) from the age of 12 years and, among girls from the center-west region, from the age of 14 years ($\Delta = 3.48$). However, all adolescents monitored in the PHC setting in different regions of the country had a BMI (kg/m^2) (Sisvan curve) greater than the simulated value (Simulation curve) at the end of adolescence (19 years) (Table 3, Supplementary Fig. S1 and Supplementary Table S5 online).

The boys monitored in the Sisvan cohort had higher BMI (kg/m^2) values than the simulated values between 10 and 12 years of age. From the age of 13 years to the end of adolescence, there was a reduction in BMI (kg/m^2) in those monitored in the PHC setting, and this was especially pronounced among 19-year-old adolescents from the southeast region (Sisvan $\Delta = 4.93$; Simulation $\Delta = 6.65$) (Table 4, Supplementary Fig. S2 and Supplementary Table S6 online). In all age groups, sexes and macro-regions, the average BMI was higher than the WHO reference value (WHO curve). For all comparisons, differences in the rate of change between groups (Sisvan $\times$ Simulation) were observed ($p < 0.001$) (Supplementary Figs. S1 and S2, Supplementary Tables S5 and S6 online).

Discussion

This is the first study to outline the longitudinal trajectories of changes in BMI among adolescents monitored in the PHC setting in Brazil covering the period from 2008 to 2018. The importance of this monitoring of nutritional status carried out by PHC teams through food and nutritional surveillance for planning effective public policies that are sensible given the reality of the local situation has been demonstrated in different studies^{8–10}. By using individualized data from Sisvan, it is possible to identify any deviation or risk behavior that could increase BMI early, enabling the organization of appropriate interventions in the PHC setting. To be effective, these interventions must take into account the social and cultural context of the country and vary according to the adolescent's age, gender, socioeconomic level and place of residence¹⁴.

Our results provide evidence that adolescents monitored in the PHC setting had an increase in BMI less than the simulated amount if there was no PHC intervention; however, adolescents who received PHC interventions in Brazil already begin their adolescence above the reference BMI value, and their BMI remains above the reference value until the end of adolescence. According to the Sisvan and WHO BMI/A curves for adolescents, girls presented a more pronounced increase in BMI than boys did; that is, they presented values farther from the reference BMI. In both sexes, it was possible to observe simulated BMI values that were higher than the actual Sisvan values over time, except in the northern and southern regions for girls and with better results for boys. This finding suggested that the variation in BMI per year in the sample monitored by Sisvan was still below expectations; that is, the increase in BMI would have been greater if the adolescents had not been monitored in the PHC setting.

Although the changes in the BMI/A trajectory were modest, there was an increase in the prevalence of adolescents with overweight status from 19.39% (2008) to 23.64% (2018) over the 11 years of follow-up. Ecological analyses from Sisvan indicated that between 2008 and 2019, there was a temporal trend of increasing excess weight among adolescents in all Brazilian macro-regions, with the highest prevalence in the southern region of the country, where 35.8% of adolescents were overweight¹⁵. Therefore, in the simulation, PHC teams performed care actions to prevent, control and treat obesity in a structured manner in accordance with current guidelines⁷. However, when analyzing the management of overweight and obesity in children and adolescents by Family Health Strategy nurses, Oliveira et al.¹⁶ reported that professionals did not classify BMI according to the sex and age and did not monitor food consumption. Collecting weight, height and food consumption data are the minimum recommended activities for monitoring the dietary profile and nutritional status of PHC users. These data can be used to direct other interventions when identifying unhealthy habits or nutritional disorders. The Brazilian government has specific programs^{17–19} and protocols to combat obesity in each age group, including adolescents²⁰, guiding PHC professionals on how to approach the principles of the Dietary Guide for the Brazilian Population²¹; however, there is a lack of information on the training of professionals to apply these protocols in the associated service and on the monitoring of their actions.

In this study, adolescents had mean BMI values that were greater than those of the reference population (WHO) throughout the entire trajectory. When the Sisvan curves and the simulation curves were compared across Brazilian macro-regions, the girls monitored in the southern region exhibited the greatest change in average BMI ($\Delta = 6.25 \text{ kg/m}^2$; $p < 0.0001$) by the end of adolescence. Conversely, for boys, the greatest change in average BMI was observed in the northern region ($\Delta = 5.60 \text{ kg/m}^2$; $p < 0.0001$). The consequences of overweight during adolescence can be seen in the short, medium and long term, generating negative impacts on health, as adolescents have a greater chance of premature and preventable deaths, the development of chronic diseases, the persistence of obesity and disability in adulthood¹⁶. Furthermore, PHC is overburdened, given the increased demand for health care in the context of the insufficient number of professionals, equipment and basic infrastructure in some locations; for the SUS, in general, there is an increase in costs for the treatment of diseases^{4,22}. Data from 2018 indicate that the costs attributable to chronic diseases, such as obesity, reached 5.5 billion dollars for the SUS, 60% of which were attributable to women, given the greater risk of negative outcomes associated with obesity in females²².

During adolescence, growth is dynamic, and the use of trajectories, as in this study, can provide more information on the changes over time in BMI and variations in individual development, allowing better decision-making¹². It is suggested that interventions should be adapted to gender, given variations in the timing and duration of puberty between girls and boys²³. Indian girls had higher BMI values after the age of 10 years, with a more pronounced increase between the ages of 11 and 14 years; in boys, this increase was greater between the ages of 11 and 15 years²⁴. The BMI of Canadian female adolescents showed a more pronounced increase from the age of 15 years (23.7 kg/m^2), whereas that of boys increased linearly from 10 to 19 years of age and was consistently higher than the WHO values²⁵. In Brazil, the BMI trajectory of adolescents in the Pelotas Birth Cohort was analyzed at 11, 15 and 18 years of age, and the mean BMI values were consistently above the WHO reference values for boys and girls; however, fluctuations in BMI values were not identified throughout this phase, as in the present study²⁶. In our study, it was possible to verify a tendency toward a reduction in BMI among male adolescents in the five macro-regions of the country after the initial phase of adolescence, which apparently demonstrated that PHC interventions were more effective for males. However, it is worth highlighting that most of the Sisvan web data are from the Bolsa Família income transfer program, with an established conditionality of monitoring the nutritional status of all women aged 14–44 years²⁷. This established component explains the disparity between the sexes in the sample but raises questions about the usage of monitoring data from program beneficiaries and the offering of qualified care. In addition to differences between sexes^{23–25}, individual, behavioral and environmental factors contribute to the increase in BMI and distance from reference values, such as social factors (poverty, food

insecurity, low level of education), family factors (family history of chronic diseases), physical factors (physical inactivity, increased screen time, inadequate sleep, obstructive sleep apnea) and inadequate nutritional intake (excessive consumption of sweetened and ultra-processed drinks)²⁸. The association of socioeconomic contextual factors in the municipality of the adolescents' residences monitored in the PHC setting with the prevalence of obesity was observed in a study that utilized individualized data from the Sisvan web from 2018, in which adolescents living in municipalities with higher per capita income had an increased prevalence of obesity (RP = 1.22; CI 95% 1.05; 1.42). In addition, the consumption of hamburgers and processed meats, markers of the consumption of ultra-processed foods, on the day before registration, was also associated with the disease (RP = 1.09; CI 95% 1.01; 1.17)⁸. A prospective cohort study that followed British individuals aged 7–24 years suggested that greater consumption of ultra-processed foods in childhood was associated with a faster progression in the trajectory of BMI, body fat and waist circumference in adolescence and early adulthood²⁹. This persistent increase in BMI in adolescence as a result of different mechanisms has been associated with the development of chronic noncommunicable diseases in early adulthood, such as cardiovascular diseases³⁰, diabetes^{12,13} and depression¹¹. In this sense, the timely introduction of strategies to prevent an increase in BMI in adolescents can help reduce the burden of chronic noncommunicable diseases throughout life. The implementation of screening and treatment programs adapted to individuals' needs within their local context can be an alternative for health professionals to provide better nutritional counseling to adolescents¹⁴. A meta-analysis demonstrated that primary health care interventions led to a small but significant reduction in the BMI of children and adolescents aged 4–18 years living in high-income countries³¹. In Brazil, primary health care is the responsibility of PHC teams, which should offer group activities, individual consultations and home visits for users with obesity and other chronic diseases⁶. The Brazilian Ministry of Health recommends that adolescents with a BMI above reference values should be monitored by PHC teams so that interventions begin at an appropriate time, guaranteeing the best evolution toward a normal nutritional status⁴. Evidence from a meta-analysis of randomized clinical trials³² showed that nutritional interventions for adults carried out within the PHC setting led to significant reductions in anthropometric parameters, including weight (– 1.80 kg), BMI (– 0.80 kg/m²) and waist circumference (– 2.28 cm); therefore, it is believed that qualified care in the context of PHC for adolescents will also have positive effects.

Age	WHO	Central-west				Northeast				North				Southeast				South			
		Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ
10	16.61	17.44		17.18		16.96		16.78		16.62		16.92		17.41		17.30		17.64		17.76	
11	17.25	18.46	1.02	18.35	1.17	17.96	1.00	17.90	1.12	17.79	1.17	18.02	1.10	18.47	1.06	18.47	1.17	18.80	1.16	18.96	1.20
12	18.00	19.39	1.95	19.38	2.20	18.87	1.91	18.90	2.12	18.83	2.21	18.99	2.07	19.42	2.01	19.50	2.20	19.84	2.20	20.02	2.26
13	18.80	20.21	2.77	20.27	3.09	19.68	2.72	19.77	2.99	19.75	3.13	19.84	2.92	20.27	2.86	.40	3.10	20.77	3.13	20.94	3.18
14	19.60	20.92	3.48	21.04	3.86	20.39	3.43	20.51	3.73	20.54	3.92	20.57	3.65	21.02	3.61	21.17	3.87	21.58	3.94	21.72	3.96
15	20.21	21.54	4.10	21.67	4.49	21.00	4.04	21.12	4.34	21.20	4.58	21.18	4.26	21.67	4.26	21.80	4.50	22.27	4.63	22.37	4.61
16	20.70	22.05	4.61	22.16	4.98	21.52	4.56	21.61	4.83	21.73	5.11	21.66	4.74	22.22	4.81	22.29	4.99	22.85	5.21	22.87	5.11
17	21.04	22.46	5.02	22.53	5.35	21.94	4.98	21.96	5.18	22.14	5.52	22.01	5.09	22.66	5.25	22.65	5.35	23.31	5.67	23.24	5.48
18	21.30	22.77	5.33	22.75	5.57	22.27	5.31	22.19	5.41	22.43	5.81	22.25	5.33	23.00	5.59	22.88	5.58	23.66	6.02	23.48	5.72
19	21.43	22.97	5.53	22.85	5.67	22.50	5.54	22.28	5.50	22.58	5.96	22.36	5.44	23.24	5.83	22.97	5.67	23.89	6.25	23.57	5.81

Table 3. Estimated mean body mass index by age of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024. Sisvan and simulation: mean; mixed linear regression models, p<0.0001.

Age	WHO	Central-west				Northeast				North				Southeast				South			
		Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ
10	16.44	17.98		17.11		17.50		16.54		17.10		16.44		18.06		17.01		18.56		17.72	
11	16.94	18.60	0.62	18.13	1.02	18.02	0.52	17.50	0.96	17.69	0.59	17.35	0.91	18.60	0.54	18.03	1.02	19.21	0.65	18.80	1.08
12	17.53	19.20	1.22	19.07	1.96	18.55	1.05	18.40	1.86	18.28	1.18	18.21	1.77	19.14	1.08	18.98	1.97	19.84	1.28	19.80	2.08
13	18.23	19.80	1.82	19.95	2.84	19.10	1.60	19.24	2.70	18.89	1.79	19.02	2.58	19.68	1.62	19.86	2.85	20.45	1.89	20.72	3.00
14	19.00	20.39	2.41	20.76	3.65	19.66	2.16	20.03	3.49	19.50	2.40	19.78	3.34	20.23	2.17	20.67	3.66	21.04	2.48	21.56	3.84
15	19.80	20.96	2.98	21.50	4.39	20.23	2.73	20.74	4.20	20.12	3.02	20.48	4.04	20.78	2.72	21.41	4.40	21.62	3.06	22.32	4.60
16	20.50	21.53	3.55	22.18	5.07	20.81	3.31	21.39	4.85	20.75	3.65	21.13	4.69	21.33	3.27	22.08	5.07	22.17	3.61	23.01	5.29
17	21.14	22.08	4.10	22.78	5.67	21.40	3.90	22.00	5.46	21.40	4.30	21.73	5.29	21.88	3.82	22.67	5.66	22.71	4.15	23.61	5.89
18	21.71	22.63	4.65	23.32	6.21	22.01	4.51	22.54	6.00	22.05	4.95	22.28	5.84	22.43	4.37	23.20	6.19	23.23	4.67	24.13	6.41
19	22.19	23.16	5.18	23.79	6.68	22.63	5.13	23.02	6.48	22.70	5.60	22.78	6.34	22.99	4.93	23.66	6.65	23.73	5.17	24.57	6.85

Table 4. Estimated mean body mass index by age of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024. Sisvan and simulation: mean; mixed linear regression models, $p < 0.0001$

The effectiveness of treatment with regard to reducing BMI in children and adolescents in PHC settings has been associated with the number of consultations (in person or by telephone), duration of follow-up and number of consultations with a pediatrician³¹. In addition, studies have shown that interventions carried out by a multidisciplinary team (pediatricians, nurses, psychologists and nutritionists) have positive effects on weight control^{4,31}. The participation of all professionals expands the possibilities of care for adolescents and contributes to reducing waiting lists for specialized medical appointments^{4,16}.

In this study, the issue remained largely unnoticed, as it was assumed that teams would be adequately prepared to develop care plans ensuring high-quality health assistance. The BMI trajectories highlight the crucial role of PHC in addressing excess weight across all stages of life. Therefore, increased investments are necessary in infrastructure, equipment acquisition, and the recruitment and training of professionals to ensure that these interventions align with the advancements in health policies over recent decades^{6,17-21}, especially those related to food and nutrition. However, the assumption that the teams would be adequately prepared to develop care plans ensuring high-quality health assistance was not confirmed in our study.

To the best of our knowledge, this is the first study to examine the trajectory of BMI in Brazilian adolescents on the basis of individualized data from an information system in a real-life cohort. The use of repeated measurements of BMI allowed us to adequately characterize intraindividual variations in BMI throughout this phase of life. Using the LMS method, it was possible to simulate the scenario of a cohort over 11 years without encountering ethical impediments. The simulation performed using this method also saved costs, since monitoring all adolescents followed in the PHC setting in different Brazilian municipalities for 11 years would be challenging. From a governmental and social perspective, this approach can be an efficient public health strategy since knowing the outcomes of simulated scenarios can enable the implementation of efficient measures to reduce the risk of chronic noncommunicable diseases. When imputations were made in the database, adolescents with different numbers and timing of measurements were included, thus minimizing cohort follow-up losses. However, our study has several limitations. The selected sample does not reflect the entire population of Brazilian adolescents since the data were from a national information system used in PHC. Even so, the results corroborated the data from Brazilian national surveys and can be used as indirect indicators to assess the nutritional profile of adolescents monitored in the PHC setting. The large number of adolescents included in the real-life cohort may also be associated with the significant differences found in all analyses. In this sense, although the number of female adolescents accounted for a greater proportion of the sample, the inclusion of more male adolescents would not affect the results. Furthermore, despite the large number of cases, the regional distribution of data differs from the expected distribution in the population on the basis of census data. As it is an observational cohort, our results may be influenced by uncontrolled confounding factors, such as physical activity, the use of medications, diet, and associated comorbidities, making it more difficult to estimate the true cause of the increasing BMI. Finally, the use of service data does not guarantee that the measurements were conducted in a standardized way. However, our results increase awareness among professionals so that they follow the evaluation protocols and that team training is carried out regularly.

Brazilian adolescents monitored in the PHC setting between 2008 and 2018 began adolescence with a BMI already above the WHO reference value; furthermore, their BMI remained relatively higher until the end of adolescence. The monitoring carried out by the teams had better results regarding the BMI among boys. Thus, it is believed that the boys received better care than did the girls, who apparently received measurements only as part of the PBF conditionality and not interventions. BMI trajectories should be considered in light of Brazil's socioeconomic and demographic inequalities, bearing in mind that these factors interact with the nutritional status and food consumption of the population.

Methods

Study design, setting and population

In this study, data from a real-life cohort of adolescents aged 10–19 years from a research study named VigiNUTRI Brasil, conducted in Portuguese, were analyzed. This is a larger study that involves different analyses based on data from the Sisvan web. The objective was to examine the trajectory of nutritional status and the dietary profile of individuals monitored in the PHC setting at different stages of life using data obtained by the Sisvan web between 2008 and 2018², the first years of the online version of the system. Data at the individual level of the cohort were obtained through a specific request to the Ministry of Health, the system manager, without any nominal identification of users and with only a unique identifier (ID) assigned by the Information Technology Department of the Unified Health System (DATASUS) as a key for making necessary merges. Initially, the data were processed by investigating typing errors, absences and inconsistencies in the information. After this stage, the data were considered adequate for the research team to carry out the analytical studies. Details outlining the steps to request, process, and analyze the consistency of individual data are available in a previous publication³³.

All adolescents with at least two records in the system were included, including all anthropometric measurements with biologically plausible values and other information necessary to calculate BMI/A.

Variables and categories

The following demographic data were obtained from the Sisvan web: sex (female/male), age (years), and macro- region of the country (central-west, northeast, north, southeast, south). In addition, data on weight (kg) and height (m) were also extracted from Sisvan web anthropometry records. The Ministry of Health has established technical standards for collecting and recording data in the system^{2,7}. BMI z scores adjusted for sex and age were obtained from the WHO AnthroPlus program³⁴ and classified as follows: underweight, with a z score < -2 ; overweight, with a z score range $> +1$ and $\leq +2$; and obesity, with a z score $> +2$. It was decided to present only the BMI ranges corresponding to nutritional deviations, therefore not including the range for normal weight.

The estimated population of adolescents for each year of cohort follow-up was obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE in Portuguese)³⁵ for comparison with the distribution of Sisvan web data by region. In this way, it was possible to verify the similarities in the distributions of the Sisvan web data and the estimated population.

Description of the scenario

The adolescents participating in the real-life cohort were monitored in the PHC setting. In Brazil, PHC relies on the Family Health Strategy model, which offers prevention and health promotion actions, as well as surveillance, diagnosis and treatment services for all users⁶. In the case of adolescents, a large proportion of monitoring comes from the conditionality of the Bolsa Família income transfer program, which, at the time of its creation, established mandatory registration for women aged 14–44 years²⁷ to promote the development and social protection of families in situations of poverty. Therefore, everyone has guaranteed access to the health actions mentioned above⁷.

In this context, we considered two scenarios: (1) the BMI/A trajectory of adolescents monitored in the PHC setting (Sisvan curve) and (2) the BMI/A trajectory of adolescents if they had not been monitored by the PHC (simulation curve). The assumption underlying this curve is that the nutritional status assessed by BMI remains the same as that measured at the beginning of the monitoring. The scenarios were compared with each other (Sisvan curve x simulation curve), and the WHO cutoff points were considered to determine how close our results were to the reference values.

Statistical methods

Descriptive statistics were used to calculate the relative frequency of the population estimated according to the IBGE and the Sisvan sample for the respective years of follow-up. The sample characterization variables are presented as prevalence values along with their respective 95% confidence intervals (95% CIs). These analyses were performed using the Stata program, version 17.0 (StataCorp, College Station, Texas).

BMI trajectory curves (Sisvan curves and simulation curves) were constructed and compared with the WHO reference values for both sexes³⁴. The Sisvan curve contains real individualized data collected during care provided by PHC teams and obtained from the Sisvan web. The simulation curve depicts the simulated scenario in which they were not monitored by PHC and can be compared with the real data (Sisvan curve). Furthermore, to evaluate the BMI trajectory according to sex, mixed linear regression models were used, and parametric curves were fit to the data using the PROC Mixed Procedure in the Statistical Analysis System, version 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina). This type of analysis assesses the rate of change of the outcome by the interaction variable, accounting for the correlations between repeated measures over time and incomplete data tracking³⁶. Age in months was the time variable in the model, accounting for the simulated variation in BMI due to growth. The models incorporated a quadratic term (age $\times$ age) due to the nonlinear change over time ($p < 0.05$). The models incorporated the following variables: time (age in months), group (Sisvan and WHO), time $\times$ group, time $\times$ time, and time $\times$ time $\times$ group. To compare the evolution of BMI over time, the curves were constructed using age in complete years. The LMS method was used to generate growth curves³⁷ representing the evolution of the BMI of the studied population if no PHC intervention was carried out, stratified by macro- region and sex. This group was labeled as the simulated cohort (Simulation curve) and compared in each year of the trajectory (Sisvan curve). Considering that all participants would remain at the same z score throughout the follow-up period if no interventions were made, for each adolescent, the simulated trajectory of BMI gain was calculated and compared with the BMI/A curve provided by the WHO. To do this, the median (M), lambda (L), and coefficient of variation (S) provided by the WHO for each age group were used in the following equation: $BMI = M * (1 + L * S * z \text{ score})^{(1/L)}$. The difference in BMI/A values over time was calculated based on the BMI value from early adolescence (10 years) and is presented as the Δ value. All analyses had a significance level of $p < 0.05$.

Ethical aspects

According to Resolution no. 501/2016 of the National Health Council, only investigations that use public access and domain information are exempt from evaluation by the Research Ethics Committee. Considering that it was necessary to access the database with individualized information on the population monitored by Sisvan Web, the project was submitted to and approved by the Ethics Committee on Research with Human Beings of the Faculty of Health Sciences of the University of Brasília under the Certificate of Presentation of Ethical Appreciation (CAAE) number 19024819.3.0000.0030.

Data availability

The datasets generated during and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author upon request.

Received: 30 July 2024; Accepted: 7 January 2025

Published online: 27 January 2025

References

1. World Health Organization. Overweight and obesity. WHO 2020. (Accessed 12 January 2024); <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

2. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. (Accessed 12 January 2024); <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/>.
3. World Obesity Federation. World Obesity Atlas 2023. (Accessed 12 January 2024); <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>.
4. Brasil. Ministério da Saúde. *Instrutivo para o Cuidado da Criança e do Adolescente com Sobrepeso e Obesidade no Âmbito da Atenção Primária à Saúde*. (Ministério da Saúde, Brasília, 2022). https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/promocao-da-saude/programacrescersaudavel/publicacoes/instrutivo_crianca_adolescente.pdf/view.
5. Requejo, J. & Strong, K. Redesigning health programmes for all children and adolescents. *BMJ* **372**, 533. <https://doi.org/10.1136/bmj.n533> (2021).
6. Bortolini, G. et al. Ações de alimentação e nutrição na atenção primária à saúde no Brasil. *Rev. Panam. De Salud Publica*. **44**, 39. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.39> (2020).
7. Brasil. Ministério da Saúde. *Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica*. (Ministério da Saúde, Brasília, 2015). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/marco_referencia_vigilancia_alimentar.pdf.
8. Alves, R. L., Toral, N. & Gonçalves, V. S. S. Individual and socioeconomic contextual factors associated with obesity in Brazilian adolescents: VigiNUTRI Brasil. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. **20**, 430. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010430> (2022).
9. Mariante Giesta, J. et al. Linkage between 2 information systems: Combined live births and food and nutrition surveillance as a public health tool for investigation of the determinants of obesity among children and adolescents in Southern Brazil. *Food Nutr. Bull.* **43**, 56–67. <https://doi.org/10.1177/03795721211033563> (2022).
10. Lima, A. V. D. P. et al. Uso de dados antropométricos do sistema de vigilância alimentar e nutricional (Sisvan-Web) na produção de evidências científicas sobre o estado nutricional da população brasileira: uma revisão sistemática. *RBONE*. **17**, 651–74 (2023).
11. Gallagher, C. et al. Life course BMI trajectories from childhood to mid-adulthood are differentially associated with anxiety and depression outcomes in middle age. *Int. J. Obes.* **47**, 661–668. <https://doi.org/10.1038/s41366-023-01312-6> (2023).
12. Wu, Y. F., Fan, H. Y., Chen, Y. C., Kuo, K. L. & Chien, K. L. Adolescent tri-ponderal mass index growth trajectories and incident diabetes mellitus in early adulthood. *J. Clin Endocrinol Metab.* **106**, e2919–e2927. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab235> (2021).
13. Yacamán-Méndez, D. et al. Life-course trajectories of weight and their impact on the incidence of type 2 diabetes. *Scientific reports*. **11**, 18602. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98091-9> (2021).
14. Hargreaves, D. et al. Strategies and interventions for healthy adolescent growth, nutrition, and development. *Lancet* **399**, 198–210. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01593-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01593-2) (2022).
15. Barancelli, M. D. C., Gazolla, M. & Schneider, S. Characterization of the prevalence of excess weight in Brazil. *BMC Public Health* **22**, 1131. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13462-9> (2022).
16. Oliveira, R. C. et al. Management of overweight and obesity in children and adolescents by nurses: a mixed-method study. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. **30**, e3789. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6294.3789> (2022).
17. Brasil. Ministério da Saúde. *PROTEJA: Estratégia Nacional para Prevenção e Atenção à Obesidade Infantil: Orientações Técnicas*. (Ministério da Saúde, Brasília, 2022). <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/promocao-da-saude/proteja>.
18. Brasil. Ministério da Saúde. *Caderno temático do Programa Saúde na Escola: alimentação saudável e prevenção da obesidade*. (Ministério da Saúde e Ministério da Educação, Brasília, 2022). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_tematico_ps_e_alimentacao_saudavel.pdf.
19. Brasil. Ministério da Saúde. *Caderno temático do Programa Saúde na Escola: promoção da atividade física*. (Ministério da Saúde e Ministério da Educação, Brasília, 2022). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_tematico_pse_atividade_fisica.pdf.
20. Brasil. Ministério da Saúde. *Fascículo 5: Protocolos de Uso do Guia Alimentar para a População Brasileira na Orientação Alimentar da Pessoa na Adolescência*. (Ministério da Saúde, Brasília, 2022). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolos_guia_alimentar_fasciculo5.pdf.
21. Brasil. Ministério da Saúde. *Guia Alimentar para a População Brasileira*. (Ministério da Saúde, Brasília, 2014). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf.
22. Nilson, E. A. F., Andrade, R. C. S., Brito, D. A. & Oliveira, M. L. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. *Rev. Panam. Salud Publica* **44**, e32. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.32> (2020).
23. Norris, S. A. et al. Nutrition in adolescent growth and development. *Lancet* **399**, 172–184. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01590-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01590-7) (2022).
24. Sarna, A. et al. Waist circumference, waist-to-height ratio and BMI percentiles in children aged 5 to 19 years in India: A population-based study. *Obes. Sci. Pract.* **7**, 392–404. <https://doi.org/10.1002/osp4.493> (2021).
25. Kuhle, S., Maguire, B., Ata, N. & Hamilton, D. Percentile curves for anthropometric measures for Canadian children and youth. *PLoS ONE*. **10**, e0132891. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132891> (2015).
26. Soares, P. S. M. et al. Effect of adolescent body mass index trajectories on working memory: A prospective birth cohort in Brazil. *J. Atten., Disord.* **27**, 521–529. <https://doi.org/10.1177/10870547231153973> (2023).
27. Brasil. Ministério da Saúde. *Manual de orientações sobre o Bolsa Família na Saúde*. (Ministério da Saúde, Brasília, 2007). https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_orientacoes_bolsa_familia_2ed.pdf.
28. Deal, J. B., Huffman, M. D., Binns, H. & Stone, N. J. Perspective: Childhood obesity requires new strategies for prevention. *Adv. Nutr.* **11**, 1071–1078. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa040> (2020).
29. Chang, K. et al. Association between childhood consumption of ultraprocessed food and adiposity trajectories in the Avon longitudinal study of parents and children birth cohort. *JAMA Pediatr.* **175**, e211573. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.1573> (2021).

30. Yuan, Y. et al. Body mass index trajectories in early life is predictive of cardiometabolic risk. *J. Pediatr.* **219**, 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2019.12.060> (2020).
31. Mitchell, T. B., Amaro, C. M. & Steele, R. G. Pediatric weight management interventions in primary care settings: A meta-analysis. *Health Psychol.* <https://doi.org/10.1037/hea0000381> (2016).
32. Canuto, R., Garcia, A., Souza, R. V., Kac, G. & Olinto, M. T. A. Nutritional intervention strategies for the management of overweight and obesity in primary health care: A systematic review with meta-analysis. *Obesity Rev.* **22**, 1–12. <https://doi.org/10.1111/obr.13143> (2021).
33. Alves, R. L., Toral, N., Silva, T. L. N. & Gonçalves, V. S. S. VigiNUTRI Brasil: methods of request, data extraction, treatment and consistency analysis of individual data from adolescents monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan Web). *Revista de Epidemiologia e Serviços de Saúde.* **33**, e20231479. <https://doi.org/10.1590/S2237-96222024v33e20231479.en> (2024).
34. World Health Organization. *Who AnthroPlus for Personal Computers Manual: Software for Assessing Growth of the World's Children and Adolescents.* (WHO, Geneva, 2009). <https://www.who.int/tools/growth-reference-datafor-5to19-years>.
35. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (accessed on 15 december 2023); <https://www.ibge.gov.br>.
36. Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M. & Ware, J. H. *Applied longitudinal analysis* (Wiley, 2011).
37. Cole, T. J. & Green, P. J. Smoothing reference centile curves: The LMS method and penalize likelihood. *Stat Med.* **11**, 1305–1319. <https://doi.org/10.1002/sim.4780111005> (1992).

Acknowledgments

We extend our gratitude to Thiago Luiz Nogueira da Silva for assisting in the database consistency analysis.

Author contributions

R.L.A., V.S.S.G. and V.P. participated in the conception and design of the study, analysis and interpretation of the data, and writing and critical review of the manuscript. N.T. participated in the writing and critical review of the manuscript. All authors participated in the writing, approved the final version of the manuscript and are responsible for all aspects of it, ensuring its accuracy and integrity. All the authors read and agreed with the final version of the manuscript.

Funding

The work was carried out with the support of the Research Support Foundation of the Federal District-FAPDF under Grant Term n° 341/2021 - FAPDF/SUCTI/COOBE.

Declarations

Competing interests

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Additional information

Supplementary Information The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86138-0>.

Correspondence and requests for materials should be addressed to V.S.S.G.

Reprints and permissions information is available at www.nature.com/reprints.

Publisher's note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives

4.0 International License, which permits any non-commercial use, sharing, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if you modified the licensed material. You do not have permission under this licence to share adapted material derived from this article or parts of it. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a

credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

© The Author(s) 2025

Supplementary Table S1

Cohort of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and IBGE population estimates of adolescents by macro-region in Brazil between 2008 and 2018.

Macro region	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
n (%)											
Central-west											
Sisvan sample	13,085 (3.74)	7,472 (4.95)	13,791 (4.77)	22,852 (4.77)	53,612 (5.36)	31,575 (5.32)	22,862 (5.11)	16,647 (5.00)	10,923 (5.09)	6,996 (5.20)	5,387 (5.47)
Population estimated by IBGE	1,253,891 (7.14)	1,258,253 (7.17)	1,260,836 (7.20)	1,256,084 (7.20)	1,250,177 (7.21)	1,244,284 (7.23)	1,237,820 (7.26)	1,231,379 (7.30)	1,223,793 (7.34)	1,212,012 (7.27)	1,200,014 (7.32)
Northeast											
Sisvan sample	194,223 (55.46)	79,315 (52.49)	150,957 (52.19)	251,495 (52.50)	510,907 (51.10)	299,290 (50.46)	230,854 (51.56)	174,552 (52.45)	113,107 (52.74)	69,788 (51.90)	51,674 (52.42)
Population estimated by IBGE	5,269,189 (30.02)	5,238,074 (29.86)	5,206,275 (29.72)	5,169,477 (29.62)	5,120,221 (29.52)	5,069,629 (29.46)	5,011,440 (29.39)	4,947,845 (29.32)	4,877,273 (29.27)	4,790,663 (29.22)	4,699,765 (29.16)
North											
Sisvan sample	47,828 (13.66)	20,134 (13.33)	42,108 (14.56)	69,342 (14.48)	163,546 (16.36)	91,046 (15.35)	70,818 (15.82)	54,681 (16.43)	36,008 (16.79)	24,289 (18.06)	17,786 (18.04)
Population estimated by IBGE	1,672,182 (9.53)	1,688,453 (9.62)	1,701,315 (9.71)	1,711,788 (9.81)	1,717,247 (9.90)	1,719,492 (9.99)	1,717,856 (10.07)	1,713,294 (10.15)	1,708,137 (10.25)	1,699,208 (10.36)	1,688,590 (10.48)
Southeast											
Sisvan sample	73,330 (20.94)	33,361 (22.08)	62,346 (21.56)	103,248 (21.55)	202,706 (20.27)	128,592 (21.68)	94,024 (21.00)	65,140 (19.57)	40,454 (18.86)	24,864 (18.49)	17,414 (17.67)
Population estimated by IBGE	6,650,780 (37.89)	6,637,698 (37.84)	6,615,978 (37.77)	6,569,131 (37.64)	6,504,547 (37.51)	6,433,201 (37.38)	6,355,697 (37.27)	6,267,658 (37.14)	6,163,954 (36.99)	6,042,982 (36.86)	5,920,966 (36.74)
South											

Sisvan sample		21,759 (6.21)	10,816 (7.16)	20,016 (6.92)	32,074 (6.70)	69,136 (6.91)	42,652 (7.19)	29,143 (6.51)	21,778 (6.54)	13,961 (6.51)	8,536 (6.35)	6,308 (6.40)
Population estimated IBGE	by	2,344,452 (13.36)	2,333,067 (13.30)	2,315,563 (13.22)	2,294,629 (13.15)	2,261,531 (13.04)	2,221,453 (12.91)	2,179,396 (12.78)	2,139,199 (12.68)	2,095,957 (12.58)	2,046,106 (12.48)	1,996,525 (12.39)
Brazil												
Sisvan sample		350,225	151,098	289,218	479,011	999,907	593,155	447,701	332,798	214,453	134,473	98,569
Population estimated IBGE	by	17,190,494	17,155,545	17,099,967	17,001,109	16,853,723	16,688,059	16,502,209	16,299,375	16,069,114	15,790,971	15,505,860

Note: n= 4,176,666 adolescents. Legend: IBGE: Brazilian Institute of Geography and Statistics.

Supplementary Table S2

Cohort of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and IBGE population estimates of adolescents by macro-region in Brazil between 2008 and 2018.

Macro region	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
n (%)											
Central-west											
Sisvan sample	137 (10.56)	348 (7.43)	452 (7.57)	791 (7.04)	1,422 (6.45)	1,073 (7.67)	439 (4.86)	451 (6.74)	244 (5.33)	131 (3.45)	102 (3.73)
Population estimated by IBGE	1,279,288 (7.29)	1,285,183 (7.33)	1,289,874 (7.36)	1,287,759 (7.38)	1,285,123 (7.41)	1,282,804 (7.45)	1,279,576 (7.50)	1,275,665 (7.56)	1,269,876 (7.62)	1,258,923 (7.68)	1,247,130 (7.74)
Northeast											
Sisvan sample	258 (19.89)	301 (6.42)	379 (6.35)	999 (8.89)	2,804 (12.72)	1,606 (11.48)	678 (7.5)	948 (14.16)	613 (13.40)	410 (10.81)	304 (11.12)
Population estimated by IBGE	5,360,950 (30.54)	5,340,703 (30.44)	5,318,672 (30.36)	5,294,281 (30.33)	5,255,441 (30.30)	5,213,685 (30.29)	5,162,790 (30.27)	5,105,453 (30.25)	5,039,550 (30.24)	4,955,078 (30.22)	4,865,010 (30.19)
North											
Sisvan sample	148 (11.41)	320 (6.83)	274 (4.59)	673 (5.99)	1,477 (6.70)	789 (5.64)	586 (6.48)	524 (7.83)	399 (8.72)	238 (6.28)	201 (7.35)
Population estimated by IBGE	1,706,886 (9.72)	1,726,594 (9.84)	1,743,279 (9.95)	1,758,342 (10.07)	1,768,493 (10.20)	1,775,328 (10.32)	1,777,680 (10.42)	1,776,332 (10.53)	1,773,669 (10.64)	1,766,242 (10.77)	1,756,447 (10.90)
Southeast											
Sisvan sample	560 (43.18)	2,895 (61.78)	3,492 (58.52)	6,306 (56.11)	11,534 (52.33)	7,539 (53.88)	5,664 (62.64)	3,118 (46.59)	2,180 (47.66)	2,217 (58.47)	1,625 (59.41)
Population estimated by IBGE	5,360,950 (38.70)	7,067,297 (38.69)	7,061,951 (38.69)	7,052,623 (38.64)	7,023,934 (38.59)	6,989,013 (38.55)	6,940,470 (38.53)	6,881,785 (38.48)	6,813,219 (38.39)	6,721,320 (38.32)	6,621,457 (38.25)

South											
Sisvan sample	194 (14.96)	822 (17.54)	1,370 (22.96)	2,470 (21.98)	4,805 (21.80)	2,984 (21.33)	1,675 (18.52)	1,652 (24.68)	1,138 (24.88)	796 (20.99)	503 (18.39)
Population estimated by IBGE	2,411,941 (13.74)	2,402,451 (13.69)	2,387,259 (13.63)	2,370,155 (13.58)	2,340,411 (13.50)	2,303,244 (13.38)	2,263,574 (13.27)	2,225,209 (13.19)	2,182,969 (13.10)	2,133,056 (13.01)	2,082,812 (12.92)
Brazil											
Sisvan sample	1,297	4,686	5,967	11,239	22,042	13,991	9,042	6,693	4,574	3,792)	2,735
Population estimated by IBGE	17,552,311	17,542,822	17,516,423	17,454,135	17,342,052	17,210,075	17,053,864	16,875,581	16,663,715	16,395,896	16,116,010

Note: n= 4,176,666 adolescents. Legend: IBGE: Brazilian Institute of Geography and Statistics.

Supplementary Table S3

Characterization of the cohort of adolescents by sex monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil.

Variables	Years of follow-up										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	% (95% CI)										
Gender											
Female	99.63 (99.61-99.65)	97.00 (96.91-99.65)	97.98 (97.93-98.03)	97.71 (97.66-97.75)	97.84 (97.81-97.87)	97.70 (97.66-97.73)	98.02 (97.98-98.06)	98.03 (97.98-98.07)	97.91 (97.85-97.97)	97.26 (97.17-97.34)	97.30 (97.20-97.34)
Male	0.37 (0.35-0.39)	3.0 (2.92-3.09)	2.02 (1.97-2.07)	2.29 (2.25-2.33)	2.16 (2.13-2.18)	2.30 (2.27-2.34)	1.98 (1.94-2.02)	1.97 (1.92-2.02)	2.09 (2.03-2.15)	2.74 (2.66-2.83)	2.70 (2.60-2.80)
Age											
Female											
10-13	88.76 (88.65-88.86)	15.98 (15.80-16.17)	5.37 (5.29-5.46)	4.18 (4.13-4.24)	3.29 (3.28-3.30)	15.63 (15.54-15.72)	14.72 (14.62-14.82)	9.59 (9.49-9.69)	14.31 (13.82-14.82)	0.08 (0.07-0.10)	0.06 (0.04-0.08)
14-16	11.11 (11.02-11.22)	83.60 (83.41-83.79)	92.19 (92.10-92.29)	82.49 (82.38-82.60)	48.40 (48.30-48.50)	31.89 (31.77-32.01)	20.05 (19.93-20.16)	22.62 (22.48-22.76)	37.84 (37.64-38.05)	48.99 (48.72-49.25)	36.34 (36.04-36.64)
17-19	0.12 (0.11-0.13)	0.41 (0.38-0.45)	0.24 (0.24-0.25)	0.13 (0.132-0.134)	18.67 (18.59-18.74)	52.48 (52.35-52.61)	65.23 (65.09-65.37)	67.78 (67.62-67.94)	60.73 (60.52-60.93)	50.92 (50.66-51.20)	63.59 (63.29-63.89)
Male											
10-13	91.13 (89.46-92.56)	86.28 (85.26-87.23)	79.89 (78.85-80.89)	76.68 (75.88-77.45)	75.52 (74.95-76.08)	50.64 (49.81-51.47)	36.06 (35.08-37.06)	22.31 (21.32-23.32)	4.13 (3.59-4.75)	0.32 (0.18-0.56)	0.18 (0.08-0.44)
14-16	8.87 (7.44-10.54)	13.66 (12.70-14.67)	19.72 (18.73-20.75)	20.76 (20.02-21.52)	20.30 (19.78-20.84)	32.72 (31.94-33.50)	43.16 (42.15-44.19)	51.48 (50.29-52.68)	58.98 (57.55-60.40)	49.05 (47.46-50.64)	25.92 (24.31-27.60)
17-19	-	0.06 (0.02-0.20)	0.38 (0.26-0.58)	2.56 (2.29-2.87)	0.42 (0.39-0.44)	0.17 (0.16-0.17)	20.77 (19.94-21.62)	26.21 (25.17-27.27)	36.88 (35.49-38.29)	50.63 (49.04-52.22)	73.89 (72.21-75.51)

BMI											
Female											
Underweight	5.68 (5.61-5.76)	3.56 (3.47-3.66)	2.94 (2.88-3.00)	2.69 (2.64-2.73)	3.46 (3.42-3.49)	4.15 (4.10-4.20)	4.37 (4.31-4.43)	4.76 (4.69-4.83)	5.58 (5.49-5.68)	4.76 (4.65-4.87)	3.79 (3.67-3.91)
Overweight	15.10 (14.98-15.22)	13.50 (13.33-13.67)	13.93 (13.80-14.05)	14.45 (14.35-14.55)	15.71 (15.64-15.78)	14.68 (14.59-14.77)	15.48 (15.37-15.58)	16.25 (16.12-16.37)	16.43 (16.27-16.58)	16.54 (16.34-16.74)	17.04 (16.81-17.27)
Obesity	4.28 (4.21-4.35)	3.29 (3.20-3.38)	3.51 (3.45-3.58)	3.93 (3.87-3.98)	4.90 (4.86-4.94)	4.73 (4.68-4.79)	5.05 (4.98-5.11)	5.63 (5.55-5.71)	5.89 (5.79-5.99)	5.91 (5.79-6.04)	6.73 (6.57-6.88)
Male											
Underweight	6.32 (5.12-7.78)	5.25 (4.65-5.93)	5.50 (4.95-6.10)	5.04 (4.65-5.46)	4.66 (4.39-4.94)	4.69 (4.35-5.05)	4.72 (4.30-5.18)	4.23 (3.77-4.74)	4.07 (3.53-4.68)	4.64 (4.01-5.36)	5.15 (4.39-6.05)
Overweight	15.11 (13.26-17.16)	14.85 (13.86-15.90)	14.93 (14.05-15.86)	15.53 (14.87-16.21)	15.58 (15.10-16.06)	15.03 (14.45-15.63)	14.89 (14.18-15.65)	15.09 (14.25-15.97)	15.52 (14.50-16.60)	14.27 (13.19-15.42)	12.98 (11.77-14.29)
Obesity	8.33 (6.94-9.96)	7.66 (6.93-8.46)	8.76 (8.07-9.51)	9.14 (8.62-9.68)	9.49 (9.11-9.89)	7.93 (7.49-8.39)	7.51 (6.98-8.07)	8.04 (7.41-8.71)	8.57 (7.79-9.41)	6.33 (5.60-7.15)	6.11 (5.27-7.07)

Note: n total= 4,176,666 adolescents. Adolescents female gender = 4,090, 608. Adolescents male gender= 86,058.

Legend: CI: confidence interval; BMI: body mass index

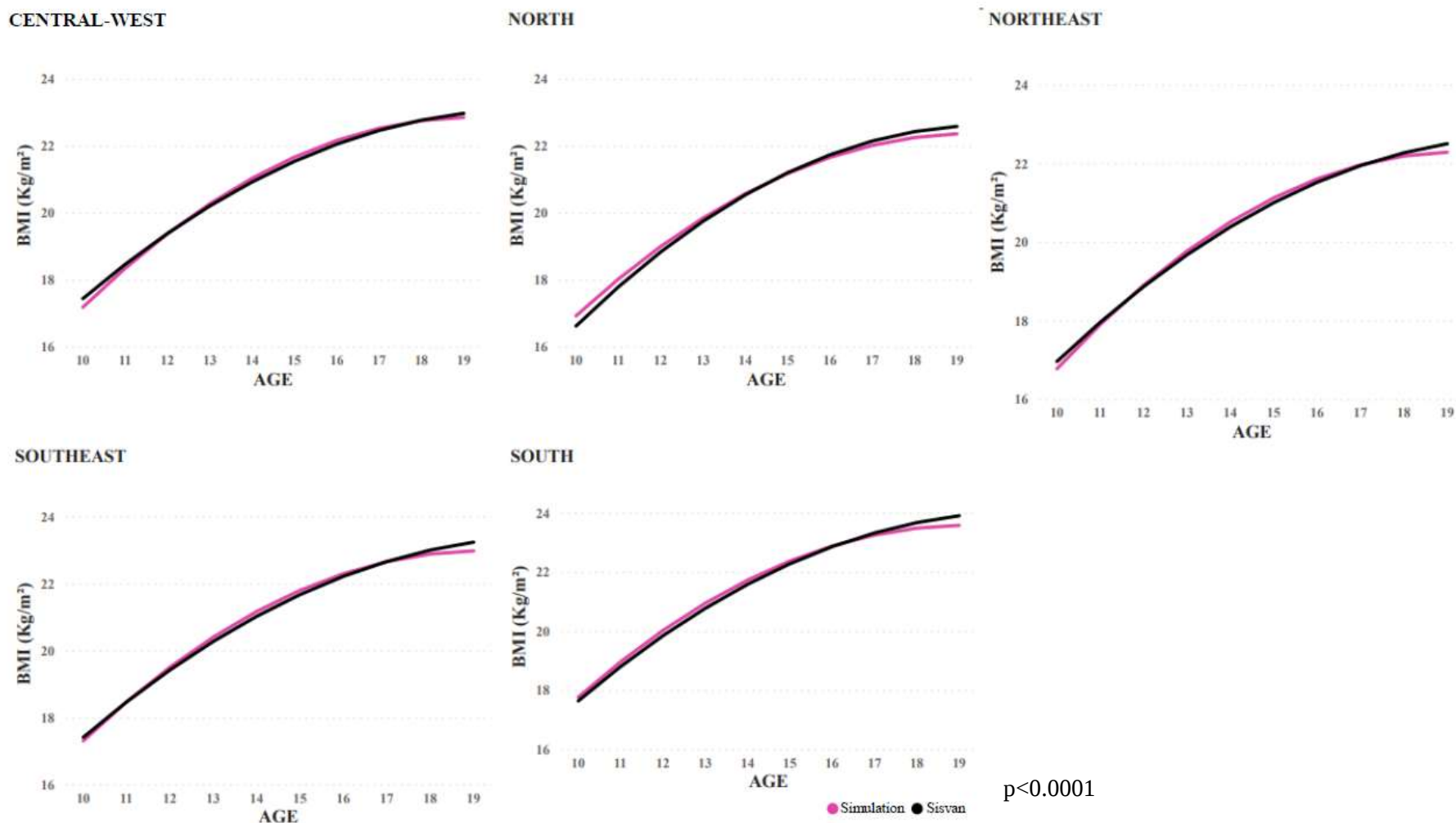
Supplementary Table S4

Trajectory of body mass index by age of adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018 and reference values according to WHO, Brazil, 2024.

Age	Boys		Girls	
	WHO	Sisvan	WHO	Sisvan
10	16.44	16.89	16.61	17.07
11	16.94	17.49	17.25	17.60
12	17.53	17.94	18.00	18.42
13	18.23	18.55	18.80	19.29
14	19.00	19.16	19.60	20.09
15	19.80	19.87	20.21	20.66
16	20.50	20.52	20.70	21.05
17	21.14	21.08	21.04	21.36
18	21.71	21.62	21.30	21.64
19	22.19	22.32	21.43	22.19

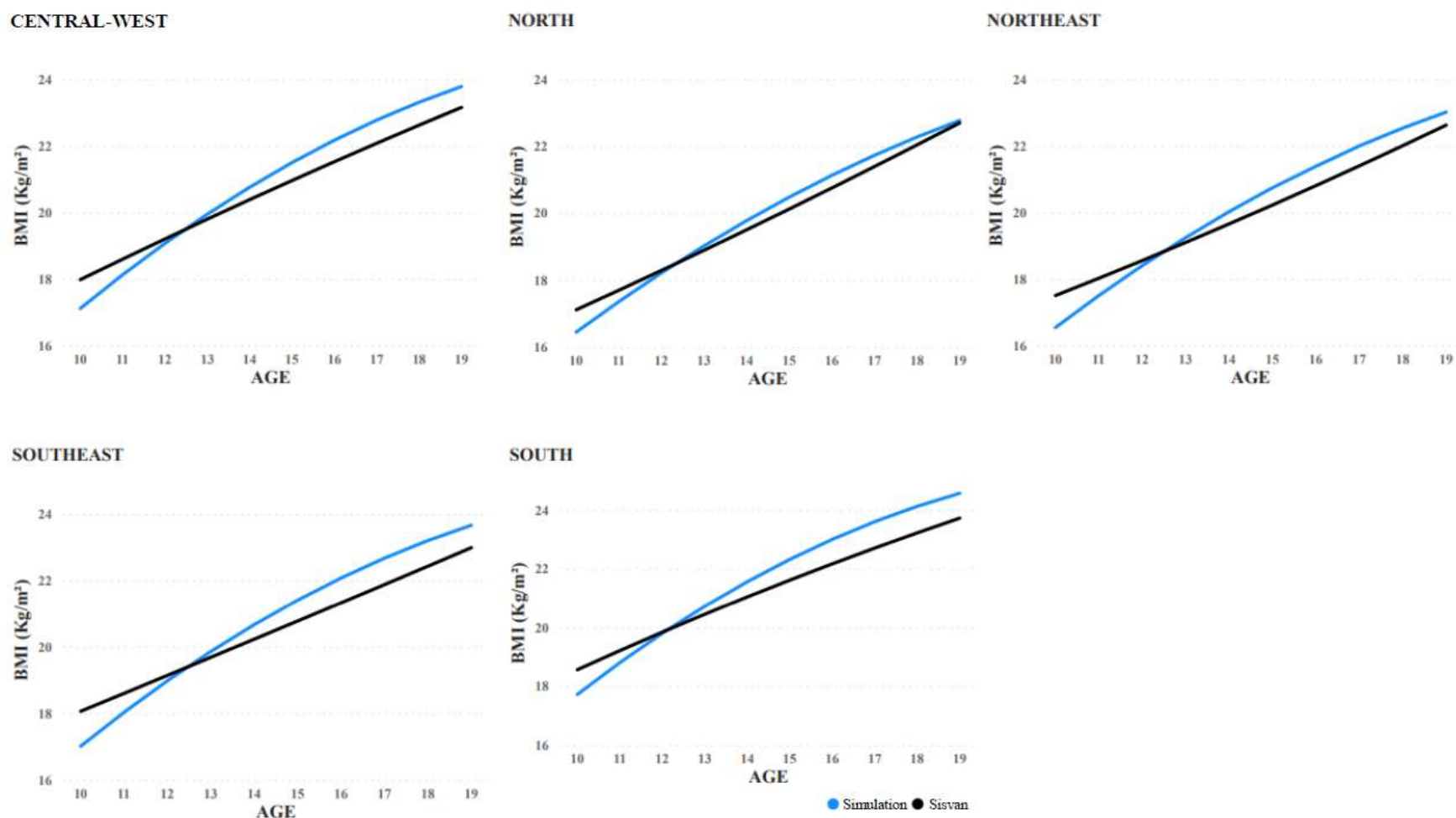
Note: Sisvan: mean BMI trajectory; WHO: BMI/A reference values.

Supplementary Figure S1



Note: Mixed linear regression models, $p < 0.0001$. Estimated means of body mass index by age of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Supplementary Figure S2



Note: Mixed linear regression models, $p < 0.0001$.

Estimated means of body mass index by age of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Supplementary Table S5

Estimated mean (95% CI) of body mass index by age of female adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Age	Central-west					Northeast				North				Southeast				South			
	WHO	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ
10	16.61	17.44 (17.43-17.45)		17.18 (17.17-17.19)		16.96 (16.96-16.97)		16.78 (16.77-16.78)		16.62 (16.61-16.624)		16.923 (16.92-16.93)		17.41 (17.403-17.415)		17.30 (17.30-17.31)		17.64 (17.63-17.65)		17.76 (17.75-17.77)	
11	17.25	18.46 (18.45-18.47)	1.02	18.35 (18.33-18.36)	1.17	17.96 (17.96-17.98)	1.00	17.90 (17.90-17.91)	1.12	17.79 (17.78-17.793)	1.17	18.02 (18.01-18.03)	1.10	18.47 (18.46-18.47)	1.06	18.47 (18.46-18.48)	1.17	18.80 (18.79-18.81)	1.16	18.96 (18.95-18.97)	1.20
12	18.00	19.39 (19.37-19.40)	1.95	19.38 (19.36-19.39)	2.20	18.87 (18.86-18.87)	1.91	18.90 (18.90-18.91)	2.12	18.83 (18.82-18.84)	2.21	18.99 (18.99-19.00)	2.07	19.42 (19.41-19.43)	2.01	19.50 (19.50-19.51)	2.20	19.84 (19.83-19.85)	2.20	20.02 (20.01-20.03)	2.26
13	18.80	20.21 (20.20-20.22)	2.77	20.27 (20.26-20.28)	3.09	19.68 (19.67-19.68)	2.72	19.77 (19.77-19.78)	2.99	19.75 (19.74-19.752)	3.13	19.84 (19.844-18.85)	2.92	20.27 (20.27-20.28)	2.86	20.40 (20.40-20.41)	3.10	20.77 (20.76-20.77)	3.13	20.94 (20.93-20.95)	3.18
14	19.60	20.92 (20.91-20.93)	3.48	21.04 (20.02-20.05)	3.86	20.39 (20.38-20.39)	3.43	20.51 (20.51-20.52)	3.73	20.54 (20.53-20.541)	3.92	20.57 (20.57-20.58)	3.65	21.02 (21.02-21.03)	3.61	21.17 (21.16-21.173)	3.87	21.58 (21.57-21.59)	3.94	21.72 (21.71-21.73)	3.96
15	20.21	21.54 (21.53-21.55)	4.10	21.67 (21.65-21.68)	4.49	21.00 (20.99-21.00)	4.04	21.12 (21.12-21.13)	4.34	21.20 (21.19-21.204)	4.58	21.18 (21.17-21.18)	4.26	21.67 (21.66-21.67)	4.26	21.80 (21.79-21.80)	4.50	22.27 (22.26-22.28)	4.63	22.37 (22.36-22.37)	4.61
16	20.70	22.05 (22.04-22.06)	4.61	22.16 (22.15-22.17)	4.98	21.52 (21.52-21.524)	4.56	21.61 (21.60-21.61)	4.83	21.73 (21.73-21.74)	5.11	21.66 (21.65-21.66)	4.74	22.22 (22.21-22.22)	4.81	22.29 (22.29-22.30)	4.99	22.85 (22.84-22.86)	5.21	22.87 (22.86-22.88)	5.11
17	21.04	22.46 (22.45-22.47)	5.02	22.53 (22.51-22.54)	5.35	21.94 (21.94-21.95)	4.98	21.96 (21.96-21.97)	5.18	22.143 (22.14-22.15)	5.52	22.01 (22.00-22.02)	5.09	22.66 (22.65-22.66)	5.25	22.65 (22.65-22.67)	5.35	23.31 (23.30-23.32)	5.67	23.24 (23.23-23.25)	5.48
18	21.30	22.77 (22.76-	5.33	22.75 (22.74-	5.57	22.27 (22.27-	5.31	22.19 (22.18-	5.41	22.43 (22.42-	5.81	22.25 (22.24-	5.33	23.00 (22.99-	5.59	22.88 (22.88-	5.58	23.66 (23.65-	6.02	23.48 (23.47-	5.72

		22.78)		22.76)		22.273)		22.19)		22.43)		22.25)		23.00)		22.89)		23.67)		23.48)	
19	21.43	22.97 (22.96- 22.98)	5.53	22.85 (22.84- 22.86)	5.67	22.50 (22.49- 22.50)	5.54	22.28 (22.28- 22.29)	5.50	22.58 (22.57- 22.59)	5.96	22.36 (22.35- 22.36)	5.44	23.24 (23.23- 23.24)	5.83	22.97 (22.97- 22.98)	5.67	23.89 (23.88- 23.90)	6.25	23.57 (23.56- 23.58)	5.81

Note: Sisvan and simulation: mean; mixed linear regression models, p<0.0001.

Legend: CI: confidence interval.

Supplementary Table S6

Estimated mean (95% CI) of body mass index by age of male adolescents aged 10 to 19 years monitored by the Food and Nutrition Surveillance System (Sisvan) and changes from baseline (Δ) between 2008 and 2018, Brazil, 2024.

Age	Central-west					Northeast				North				Southeast				South			
	WHO	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ	Sisvan	Δ	Simulation	Δ
10	16.44	17.98 (17.91- 18.05)		17.11 (17.08- 17.14)		17.50 (17.47- 17.54)		16.54 (16.52- 16.55)		17.10 (17.03- 17.17)		16.44 (16.41- 16.46)		18.06 (18.02- 18.10)		17.01 (17.00- 17.02)		18.56 (18.51- 18.60)		17.72 (17.70- 17.74)	
11	16.94	18.60 (18.55- 18.64)	0.62	18.13 (18.10- 18.15)	1.02	18.02 (18.00- 18.04)	0.52	17.50 (17.49- 17.52)	0.96	17.69 (17.64- 17.73)	0.59	17.35 (17.33- 17.37)	0.91	18.60 (18.57- 18.62)	0.54	18.03 (18.02- 18.04)	1.02	19.21 (19.18- 19.24)	0.65	18.80 (18.78- 18.82)	1.08
12	17.53	19.20 (19.16- 19.24)	1.22	19.07 (19.04-19- 10)	1.96	18.55 (18.53- 18.57)	1.05	18.40 (18.39- 18.42)	1.86	18.28 (18.25- 18.32)	1.18	18.21 (18.19- 18.23)	1.77	19.14 (19.12- 19.16)	1.08	18.98 (18.96- 18.99)	1.97	19.84 (19.81- 19.87)	1.28	19.80 (19.78- 19.82)	2.08
13	18.23	19.80 (19.76- 19.84)	1.82	19.95 (19.92- 19.98)	2.84	19.10 (19.08- 19.12)	1.60	19.24 (19.23- 19.26)	2.70	18.89 (18.85- 18.92)	1.79	19.02 (19.00- 19.04)	2.58	19.68 (19.66- 19.70)	1.62	19.86 (19.84- 19.87)	2.85	20.45 (20.42- 20.48)	1.89	20.72 (20.70- 20.74)	3.00
14	19.00	20.39 (20.34- 20.44)	2.41	20.76 (20.73- 20.79)	3.65	19.66 (19.63- 19.69)	2.16	20.03 (20.01- 20.05)	3.49	19.50 (19.46- 19.54)	2.40	19.78 (19.76- 19.80)	3.34	20.23 (20.20- 20.26)	2.17	20.67 (20.65- 20.69)	3.66	21.04 (21.01- 21.07)	2.48	21.56 (21.54- 21.58)	3.84

		20.43)		20.79)		19.68_		20.04)		19.54)		19.80)		20.25)		20.68)		21.07)		21.58)	
15	19.80	20.96 (20.92-21.01)	2.98	21.50 (21.47-21.53)	4.39	20.23 (20.20-20.25)	2.73	20.74 (20.73-20.76)	4.20	20.12 (20.08-20.16)	3.02	20.48 (20.46-20.50)	4.04	20.78 (20.75-20.80)	2.72	21.41 (21.39-21.42)	4.40	21.62 (21.58-21.65)	3.06	22.32 (22.30-22.34)	4.60
16	20.50	21.53 (21.48-21.57)	3.55	22.18 (22.15-22.50)	5.07	20.81 (20.78-20.83)	3.31	21.40 (21.39-21.42)	4.85	20.75 (20.71-20.79)	3.65	21.13 (21.11-21.15)	4.69	21.33 (21.30-21.35)	3.27	22.08 (22.06-22.09)	5.07	22.17 (22.14-22.20)	3.61	23.01 (22.99-23.03)	5.29
17	21.14	22.08 (22.03-22-13)	4.10	22.78 (22.75-22.81)	5.67	21.40 (21.39-21.42)	3.90	22.00 (21.99-22.02)	5.46	21.40 (21.35-21.44)	4.30	21.73 (21.71-21.75)	5.29	21.88 (21.85-21.90)	3.82	22.67 (22.66-22.69)	5.66	22.71 (22.67-22.74)	4.15	23.61 (23.59-23.63)	5.89
18	21.71	22.63 (22.56-22.69)	4.65	23.32 (23.29-23.35)	6.21	22.01 (21.98-22.04)	4.51	22.54 (22.53-22.55)	6.00	22.05 (21.99-22.10)	4.95	22.28 (22.26-22.30)	5.84	22.43 (22.40-22.46)	4.37	23.20 (23.19-23.22)	6.19	23.23 (23.18-23.27)	4.67	24.13 (24.11-24.15)	6.41
19	22.19	23.16 (23.07-23.26)	5.18	23.79 (23.76-23.82)	6.68	22.63 (22.58-22.68)	5.13	23.02 (23.00-23.03)	6.48	22.70 (22.63-22.78)	5.60	22.78 (22.76-22.80)	6.34	22.99 (22.94-23.03)	4.93	23.66 (23.65-23.67)	6.65	23.73 (23.66-23.79)	5.17	24.57 (24.55-24.59)	6.85

Note: Sisvan and simulation: mean; mixed linear regression models, $p < 0.0001$.

Legend: CI: confidence interval.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de informação em saúde têm se consolidado como ferramenta eficaz para fornecer subsídios às políticas de saúde resolutivas, que apoiam a tomada de decisões de profissionais e gestores. Nesta tese, o tratamento dos dados individualizados do Sisvan web permitiu a junção dos módulos de antropometria e de consumo alimentar de adolescentes brasileiros, e a partir disso, o delineamento de outros estudos. A plasticidade de dados administrativos permite avaliar diferentes efeitos e impactos na saúde, pois possibilita a formação de diferentes hipóteses a serem estudadas. Nesse sentido, gestores, profissionais de saúde e pesquisadores poderão se beneficiar do banco de dados criado nesta tese ou da metodologia aplicada, a partir da sua replicação ou aprimoramento, para condução de estudos futuros. O uso de dados do Sisvan está previsto pelas diretrizes da PNAN, assim, a apropriação do método descrito permitirá o desenvolvimento de outros bancos de dados por meio desse sistema, ampliando sua utilização e explorando toda sua potencialidade para monitorar o estado nutricional da população brasileira, permitindo a identificação de vulnerabilidades, o planejamento de políticas públicas de saúde e a promoção de ações voltadas para todas as formas de má nutrição.

Por se tratar de dados da vida real, o uso das informações geradas pelo Sisvan é essencial para ampliar o atendimento qualificado para a população adolescente, uma vez que permite conhecer a sua realidade. Adolescentes são frequentemente percebidos como um grupo saudável dentro da população, o que resulta na invisibilidade de suas necessidades de saúde. Além disso, observa-se que ainda há uma disparidade do acompanhamento de saúde de adolescentes em comparação às outras faixas etárias dentro da APS, visto que, há uma menor busca dos serviços ofertados e também uma baixa adesão ao acompanhamento por esse público.

O aumento da prevalência de doenças crônicas está relacionado a fatores de risco, como à má alimentação, sobretudo em adolescentes, pois as escolhas alimentares ultrapassam o nível individual e são determinadas pelo ambiente alimentar a que os adolescentes são expostos. Isso destaca a importância de sistemas de apoio que envolvem o acesso a saúde, água e saneamento, educação e proteção social. Nossos resultados enfatizaram a relação entre o status socioeconômico, o consumo e comportamentos alimentares e a obesidade, indicando que tanto o contexto social quanto o consumo e comportamentos alimentares desempenham papéis cruciais na saúde dos adolescentes. Diante os achados reforçamos a importância de

estratégias de saúde pública focadas na educação alimentar e nutricional, no acesso a uma alimentação adequada e saudável e na abordagem das desigualdades socioeconômicas para o cuidado da obesidade em adolescentes. Intervenções não podem ser negadas à população onde existe a demanda, e esta tese evidenciou não só a necessidade de um olhar mais atento aos adolescentes, por parte dos profissionais e gestores de saúde, mas também alguns aspectos importantes, que podem colaborar para adequação da Vigilância Alimentar e Nutricional para o público adolescente, como o incentivo à continuidade de ações e programas de promoção e prevenção da saúde, a exemplo de experiências bem sucedidas como a Estratégia de Prevenção e Atenção à Obesidade Infantil (Proteja), por parte do Ministério da Saúde, estados e municípios, além da constante capacitação das equipes de saúde.

Em relação a trajetória do IMC/I dos adolescentes brasileiros acompanhados pela APS, chama-se atenção ao fato dos adolescentes iniciarem essa fase com o IMC acima dos valores de referência segundo à OMS. A literatura, até então, evidenciou apenas os valores de prevalência de sobrepeso e obesidade na adolescência, sem detalhar a idade ou a fase específica de desenvolvimento que os adolescentes se encontravam. Entender a dinâmica do ganho de peso na adolescência é um grande avanço para ciência, pois permite aumentar a compreensão de quais são os períodos de mudança de IMC considerados críticos para possíveis intervenções precoces e eficazes, com o intuito do controle de peso, prevenção do desenvolvimento de obesidade e doenças crônicas na vida adulta. Quanto às diferenças das mudanças do IMC por sexo e regiões foi possível observar uma tendência de aumento do IMC em todas as macrorregiões brasileiras, o que sugere a ocorrência do processo de transição alimentar e nutricional para a população adolescente. Esses achados ressaltam a importância de ampliar o uso dos dados do Sisvan, garantindo o aumento da cobertura do monitoramento do perfil alimentar e nutricional da população. Além disso, destacam a necessidade de compreender as desigualdades regionais e fortalecer uma abordagem ampliada da Vigilância Alimentar e Nutricional, integrando as ações realizadas nos serviços de saúde com iniciativas de pesquisa científica na área.

Esse conjunto de evidências destaca o potencial de utilização dos dados administrativos como suporte para a tomada de decisões a baixo custo, além de fortalecer a importância da capacitação dos profissionais na linha de frente para aplicação dos protocolos de avaliação e cuidado. É importante reconhecer o potencial de expansão de utilização dos dados do Sisvan, para monitorar a situação alimentar e nutricional da população brasileira, a

partir de dados gerados pelos serviços da APS do SUS, com a intensificação dos esforços para sua análise contínua.

A ausência de conflito de interesses dos pesquisadores e o financiamento público dessa pesquisa permitiu uma discussão ampliada dos resultados, com foco na tradução e disseminação do conhecimento, resultando no preenchimento de algumas lacunas da literatura e contribuindo para o fortalecimento de políticas públicas mais eficazes para o público adolescente, a fim de permitir que ingressem na vida adulta com mais qualidade de vida e reduzindo os custos de saúde devido a doenças instaladas precocemente. Por fim, espera-se que estudos futuros sejam conduzidos de maneira abrangente e robusta, com base nos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ABLARD, J. D. Framing the Latin American nutrition transition in a historical perspective, 1850 to the present. **História, Ciências, Saúde**, v.28, n.1, 2021, p.233-253.
- ARRUDA, B.K.G. Sisvan: breve viagem ao passado. [Apresentado na Mesa Redonda: “**Sisvan - Histórico, Avaliação e Perspectivas**, no VI Encontro Nacional dos Coordenadores Estaduais e Centros colaboradores em Alimentação e Nutrição; 2006 abril 20; Brasília].
- ARRUDA, B.K.G.; ARRUDA, I.K.G. Marcos referenciais da trajetória das políticas de alimentação e nutrição no Brasil. **Rev Bras Saude Mater Infant.**, v.7, n. 3, p.319-326, 2007.
- ALVES, R.L., TORAL, N., SILVA, T.L.N., GONÇALVES, V.S.S. VigiNUTRI Brasil: métodos de solicitação, extração de dados, tratamento e análise de consistência de dados individualizados de adolescentes acompanhados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN Web). **Revista de Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v.33, e20231479, 2024.
- ARUBUOLAWA, O.O. et al. Demographic and Socioeconomic Disparities in Adolescent Obesity: Insights From the National Survey of Children's Health Database. **Cureus**, v.16, n.10, e72150, 2024.
- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro, PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2021. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 12 dez 2021.
- ATUALIZA SISVAN. Sergipe, 2021. Disponível em: <https://atualizasisvan.wordpress.com>. Acesso em: 12 dez 2021.
- AUSTIN, P.C. et al. Measures of clustering and heterogeneity in multilevel Poisson regression analyses of rates/count data. **Statistic in Medicine**, v.37, p. 572–589, 2017.
- BATISTA-FILHO, M.; LUCENA, M.A..F.; EVANGELISTA, M.L.M. A vigilância alimentar e nutricional no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 2, n.3, p. 349-358, 1986.
- BATISTA-FILHO, M. e RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública** [online], v. 19, suppl 1, p. S181-S191, 2003.
- BATISTA-FILHO, M. e RISSIN, A. Food and Nutritional Surveillance in Brazil: Background, Objectives and Approaches. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 9 suppl 1, p. 99-105, 1993.
- BATISTA-FILHO, M. e SOARES, J. A. The "Geography of Hunger" legacy. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil** [online], v. 17, n. 2, p. 213-214, 2017.

BLOCH, K.V. et al. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. **Revista Saúde Pública**, v.50, supl 1:9s, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/YXksw4pXckz8ZwQmwWn6CyS/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 nov 2021.

BORTOLINI, G. A. et al. Evolução das ações de nutrição na atenção primária à saúde nos 20 anos da Política Nacional de Alimentação e Nutrição do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.37, sup 1:e00152620, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/G6SZVPtwGjmBgmBd7JGX3SR/?lang=pt>>. Acesso em: 19 abril 2022.

BORTOLINI, G.A et al. Ações de alimentação e nutrição na atenção primária à saúde no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v.44, e39, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.39>>. Acesso em: 15 nov 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.156 de 31 de agosto de 1990. Fica instituído, no Ministério da Saúde, o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. **In: Diário Oficial da União**. Brasília, 1990a, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **In: Diário Oficial da União**. Brasília, 1990b, Seção 1.

BRASIL. Lei nº 10.836, de 9 de Janeiro de 2004. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10836-9-janeiro-2004-490604-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 24 outubro 2022).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança**. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de orientações sobre o Bolsa Família na Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2008a. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 154 do Ministério da Saúde, de 24 de janeiro de 2008. Cria os Núcleos de Apoio à Saúde da Família - NASF. **In: Diário Oficial da União**. Brasília, 2008b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN**. Brasília: Ministério da Saúde; 2011a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. **Relatório De Gestão 2007-2010**. Brasília, DF, 2011b. Disponível em: <http://ecos-redenutri.bvs.br/tiki-view_blog.php?blogId=1>. Acesso em: 15 nov 2021.

BRASIL. Lei nº 12.527, 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília 18/11/2011c. Seção 1 - Edição Extra.

BRASIL. Portaria nº 884, de 13 de dezembro de 2011. Estabelece o fluxo para solicitação de cessão de dados dos bancos nacionais dos Sistemas de Informação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14/12/2011d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição** (2ª ed. rev.) Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população Brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 156 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica**. Brasília, 2015a. 56p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para avaliação de marcadores de consumo alimentar na atenção básica**. Brasília, 2015b. 33 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. e-SUS Atenção Básica : Manual do Sistema com Coleta de Dados Simplificada : CDS – Versão 3.0 [recurso eletrônico]. Brasília, 2018. 168 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2020: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2020**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 124 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS). e-Gestor Atenção Básica. Informação e Gestão da Atenção Básica, 2021. Disponível em: <<https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml>>. Acesso em: 15 nov 2021.

BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Social. Secretaria Nacional de Renda de Cidadania. Departamento de Condicionalidades. **Guia para Acompanhamento das Condicionalidades do Programa Bolsa Família**. Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2020. 54p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia para a organização da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Primária à Saúde**. Universidade Federal de Sergipe. Brasília: Ministério da Saúde; 2022a. 51p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Disponível em: <<https://aps.saude.gov.br/ape/esf/>>. Acesso em: 24 outubro 2022b).

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Disponível em: <<https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/>>. Acesso em: 12 janeiro 2024.

BREDA, J. et al. Mobilizing governments and society to combat obesity: Reflections on how data from the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative are helping to drive policy progress. **Obesity Reviews**, e13217, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/obr.13217>>. Acesso em: 28 de março 2022.

CALDAS, A. D.; SANTOS, R.V. Vigilância Alimentar e Nutricional para os povos indígenas no Brasil: análise da construção de uma política pública em saúde. **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.22, n. 2, p.545-565, 2012.

CAMPOS, D. S.; FONSECA, P. C. A vigilância alimentar e nutricional em 20 anos da Política Nacional de Alimentação e Nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v.37, sup 1:e00045821, 2021.

CARRILHO, T. R. B. et al. Prevalence and temporal trends in pre pregnancy nutritional status and gestational weight gain of adult women followed in the Brazilian Food and Nutrition Surveillance System from 2008 to 2018. **Maternal & Child Nutrition**, e13240, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/mcn.13240>>. Acesso em: 28 de março 2022.

CASTRO J. **As condições de vida da classe operária no Recife: estudo econômico de sua alimentação**. Recife, Imprensa Oficial; 1932.

CASTRO J. **Geografia da Fome - A Fome no Brasil**. Rio de Janeiro: Gráfica "O Cruzeiro" S.A – Brasil; 1946. 354 p.

CASTRO J. **Geopolítica da fome**. Rio de Janeiro: Casa do Estudante do Brasil; 1951.

CASTRO, I.R.R. **Vigilância Alimentar e Nutricional: limitações e interfaces com a rede de saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1995.

CHADHA, M. S. et al. Impact of Ultra-Processed Foods on Food Sustainability: Exposure Assessment and Health Implications. **Recent advances in food, nutrition and agriculture**, s. l, v. 15, 2024.

CHEN, X. et al. Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: a systematic review of epidemiological studies. **Nutrition Journal**, v.19, v. 86, 2020.

CHEN, Y; DANGART, F.; FRIBERH, P. Association between childhood BMI trajectories and cardiometabolic risk and mental health problems at the age of 13 years:

the cohort STudy of Adolescence Resilience and Stress (STARS). **The Lancet. Global health**, v.11 Suppl 1: S3, 2023.

CHISSINI, R.B.C. et al. Cutoff values for HOMA-IR associated with metabolic syndrome in the Study of Cardiovascular Risk in Adolescents (ERICA Study). **Nutrition**, v.71, 2020.

COELHO, L.C. et al. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional/SISVAN: conhecendo as práticas alimentares de crianças menores de 24 meses. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.20, n.3, p.727-738, 2015.

COLE, T. J., GREEN, P. J. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalize likelihood. **Statistics in Medicine**. v.11, p.1305-1319, 1992.

CONDE, W. M.; BORGES, C. The risk of incidence and persistence of obesity among Brazilian adults according to their nutritional status at the end of adolescence. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 71-79, 2011.

COSTA B. G.G. Socioeconomic inequalities in the consumption of minimally processed and ultra-processed foods in Brazilian adolescents. **Ciencia & Saude Coletiva**, v.27, n.4, p.1469-1476, 2022.

COUTINHO, J.G. et al. A organização da Vigilância Alimentar e Nutricional no Sistema Único de Saúde: histórico e desafios atuais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.12, n.4, p. 688-99, 2009.

CUNHA, D.B. et al. Ultra-processed food consumption and adiposity trajectories in a Brazilian cohort of adolescents: ELANA study. **Nutrition and Diabetes**, v. 8, n. 28, 2018.

DAMÉ, P.K.V. et al. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) em crianças do Rio Grande do Sul, Brasil: cobertura, estado nutricional e confiabilidade dos dados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, p.2155-65, 2011.

de MELO, I.S.V. et al. Consumption of minimally processed food is inversely associated with excess weight in adolescents living in an underdeveloped city. **PLoS ONE**, v.12, n.11, e0188401, 2017. Disponível em: <doi: 10.1371/journal.pone.0188401>. Acesso em: 01 maio 2021.

de MELO, J.M.M. et al. Early onset of overweight among children from low-income families: The role of exclusive breastfeeding and maternal intake of ultra-processed food. **Pediatric Obesity**, 24:e12825, jun, 2021. Disponível em: <doi: 10.1111/ijpo.12825>. Acesso em: 28 de março 2022.

DOGGUI, R. et al. Trajectories of Eating Behaviour Changes during Adolescence. **Nutrients**, v.13, p.1313, 2021.

ELIZABETH, L. Ultraprocessed foods and health outcomes: a narrative review. **Nutrients**, v.12, n.7, p.1955-1990, 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2072-6643/12/7/1955>>. Acesso em: 01 maio 2021.

ENES, C.C.; CAMARGO, C.M.D.; JUSTINO, M.I.C. Ultra-processed food consumption and obesity in adolescents. **Revista de Nutrição**, v.32, 2019. Disponível em: <doi: 10.1590/1678-9865201932e180170>. Acesso em: 01 maio 2021.

ENES, C.C.; LOIOLA, H.; OLIVEIRA, M.R.M. Cobertura populacional do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional no Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n.5, p. 1543-1551, 2014.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets**. Rome, FAO, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/ca9692en>>. Acesso em: 01 maio 2021.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2024. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2024**. Financing to end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms. Rome. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/cd1254en>>. Acesso em: 08 fevereiro 2025.

FARIA NETO, J. R. et al. ERICA: prevalence of dyslipidemia in Brazilian adolescents. **Revista de Saúde Pública [online]**, v. 50, suppl 1, 2016.

FERREIRA, C. S. et al. Fatores associados à cobertura do Sisvan Web para crianças menores de 5 anos, nos municípios da Superintendência Regional de Saúde de Belo Horizonte, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n.9, p.3031-3040, 2018.

FERREIRA, C.S.; CHERCHIGLIA, M.L.; CÉSAR, C.C. O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional como instrumento de monitoramento da Estratégia Nacional para Alimentação Complementar Saudável. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.13, p.167-77, 2013.

FISBERG, M. et al. Ambiente obesogênico – oportunidades de intervenção. **Jornal de Pediatria**, v.92, n.3, S30–S39, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.02.007>>. Acesso em: 01 maio 2021.

FITZMAURICE, G. M., LAIRD, N.M.; WARE, J. H. **Applied longitudinal analysis**. Wiley, Hoboken, NJ, 2011.

GALLAGHER, C. et al. Life course BMI trajectories from childhood to mid-adulthood are differentially associated with anxiety and depression outcomes in middle age. **International journal of obesity**, v.47, p.661–668, 2023.

GIANNICHI, B. et al. The projected economic burden of non-communicable diseases attributable to overweight in Brazil by 2030. **Public Health**, v. 230, p.216-222, 2024.

HADDAD, M.R.; SARTI, F.M. Sociodemographic determinants of health behaviors among Brazilian adolescents: trends in physical activity and food consumption, 2009–2015. **Appetite**, 2020.

HARGREAVES, D. et al. Strategies and interventions for healthy adolescent growth, nutrition, and development. **Lancet**, v.399, p.198-210, 2022.

HRUBY, A.; HU, F. B. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. **Farmacoeconomia**, v.33, n.7, p.673-689, 2015. Disponível em: <doi:10.1007/s40273-014-0243-x>. Acesso em: 01 maio 2021.

HUNTER, F. R. et al. The emerging syndemic of climate change and non-communicable diseases. **Lancet**, v.8, n.7, p.430-431, 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). **Sindemia global: obesidade, desnutrição e mudanças climáticas: relatório da Comissão The Lancet**, 2019. Disponível em: <https://alimentandopoliticas.org.br/wp-content/uploads/2019/08/idec-the_lancet-sumario_executivo-baixa.pdf>. Acesso em: 01 maio 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Consumo alimentar; antropometria. Estudo nacional de despesa familiar - ENDEF**. Rio de Janeiro: IBGE; 1976. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv9885_4.pdf>. Acesso em: 22 janeiro 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003: antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv30326.pdf>>. Acesso em: 22 janeiro 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>>. Acesso em: 27 julho 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PeNSE - 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/pense.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PeNSE – 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/pense.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PeNSE 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf> > Acesso em: 10 nov. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação e Caracterização dos Espaços Rurais e Urbanos do Brasil: Uma Primeira Aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2100664>> Acesso em: 22 março 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil** / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101742.pdf>>. Acesso em: 22 janeiro 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional de saúde: 2019: atenção primária à saúde e informações antropométricas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b. 66p. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?edicao=29078&t=resultados>>. Acesso em: 22 janeiro 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **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: IBGE, 2020c. 113p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101764.pdf>>. Acesso em: 22 janeiro 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional de saúde do escolar - PeNSE 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 162 p. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9134-pesquisa-nacional-de-saude-do-escolar.html?=&t=publicacoes>>. Acesso em: 11 de setembro de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 março 2022.

JAIME, P. C. et al. Brazilian obesity prevention and control initiatives. **Obesity reviews**, v.14, suppl. 2, p.88–95, 2013.

JAIME, P. C. et al. Um olhar sobre a agenda de alimentação e nutrição nos trinta anos do Sistema Único de Saúde . **Ciência & Saúde Coletiva**, v.23, n.6, p.1829-1836, 2018.

JUNG, N.M.; BAIRROS, F.S.; NEUTZLING, M.B. Utilização e cobertura do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.19, p.1379-88, 2014.

KARADOĞAN, SR; CANPOLAT, E. The relationship of ultra-processed foods with some diseases. **Food and health**, s.l, v. 10, n. 4, p. 306–315, 2024.

KARTIOSUO, N. et al. Predicting overweight and obesity in young adulthood from childhood body-mass index: comparison of cutoffs derived from longitudinal and crosssectional data. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v.3, n.11, p.795-802, 2019.

KUSCHNIR, M. C. C. et al. ERICA: prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adolescents. **Revista de Saúde Pública [online]**, v. 50, suppl 1, 2016.

LANE, M.M. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. **Obesity Reviews**, v.22, n.3, 2020. Disponível em: <doi:10.1111/obr.13146>. Acesso em: 01 maio 2021.

LEAL, V. S. et al. Fatores associados ao declínio do déficit estatural em crianças e adolescentes em Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, v.46, n.2, p.234-41, 2012.

LONGO-SILVA, G. et al. Factors associated with regular consumption of obesogenic foods: National School-Based Student Health Hurvey, 2012. **Revista de Nutrição.**, Campinas, v. 29, n. 5, p. 609-633, out. 2016.

LOURENÇO, B. H.; GUEDES, B. DE M.; SANTOS, T. S. S. Sisvan food intake markers: structure and measurement invariance in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, p. 52, 2023.

MATSUMOTO, N. Trajectory of body mass index and height changes from childhood to adolescence: a nationwide birth cohort in Japan. **Scientific Reports**, v.11, n.1, p.23004, 2021.

MEHBOOB, R. The Impact of Ultra-Processed Foods on Diet Quality and Health Outcomes. **Diet factor**, s. l., p. 01, 2023.

MCGINTY, S. et al. BMI Trajectories from Birth to Young Adulthood. **Obesity**, v.26, n.6, p.1043-1049, 2018.

MCCRORY, C. et al. Socioeconomic differences in children's growth trajectories from infancy to early adulthood: evidence from four European countries. **Journal Epidemiology Community Health**, v.0, n.1, 2017. Disponível em: doi:10.1136/jech-2016-208556. Acesso em: 28 de março, 2022.

MONTEIRO, C.A. et al. **Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system**. Rome, FAO, 2019. 44p.

MOREIRA, N.F. et al. Tendências do estado nutricional de crianças no período de 2008 a 2015: dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan). **Cadernos de Saúde Coletiva**, v.28, n.3, p.447-454, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202028030133>. Acesso em: 11 abril 2022.

MOURÃO, E. et al. Tendência temporal da cobertura do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional entre crianças menores de 5 anos da região Norte do Brasil, 2008-2017. **Epidemiologia em Serviços de Saúde**, v.29, n.2, e2019377, 2020.

MREJEN, M.; CRUZ, M. V.; ROSA, L. O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) como ferramenta de monitoramento do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 1, p. e00169622, 2023.

NASCIMENTO, F. A. **A Vigilância Alimentar e Nutricional brasileira na produção científica e nos serviços de saúde**. 2016. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2016.

NASCIMENTO, F.A.; SILVA, A.S.; JAIME, P.C. Cobertura da avaliação do estado nutricional no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional brasileiro: 2008 a 2013. **Cadernos de Saúde Pública**, n.33, v.12, e00161516, 2017.

NASCIMENTO, F.A.; SILVA, A.S.; JAIME, P.C. Cobertura da avaliação do consumo alimentar no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional Brasileiro: 2008 a 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, n.22, e190028, 2019.

NCD Risk Factor Collaboration. Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. **Lancet**, v. 396, p. 1511–24, 2020. Disponível em: <<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2931859-6>>. Acesso em: 28 de março 2022.

NCD Risk Factor Collaboration. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. **Lancet**, v. 390, p.2627–42, 2017. Disponível em: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2817%2932129-3> Acesso em: 28 de março 2022.

NETA, A.A.N. et al. Prospective association between dietary patterns and BMI Z-score in Brazilian adolescents. **Public Health Nutrition**, v.24, n.13, p.4230-4237, 2021.

NILSON, E.A.F. et al. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Rev Panam Salud Publica**, v. 44, e32. 2020.

NILSON, E.A. F. et al. Premature Deaths Attributable to the Consumption of Ultraprocessed Foods in Brazil. **American journal of preventive medicine**, v. 64, n.1, p.129-136, 2023.

OLIVEIRA, K. P. DE . et al.. Nutritional status and temporal trend of coverage of Brazilian adolescents monitored in the Food and Nutritional Surveillance System, 2008 to 2019. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 23, p. e20220296, 2023.

PELEGRI, A. Prevalence of overweight and obesity in Brazilian children and adolescents: a systematic review. **Revista Brasileira De Cineantropometria & Desempenho Humano**, 23, e80352, 2021.

POPKIN, B.M.; NG, S.W. The nutrition transition to a stage of high obesity and noncommunicable disease prevalence dominated by ultra-processed foods is not inevitable. **Obesity Reviews**, v.23, n.1, e13366, 2021a.

POPKIN, B.M. et al. Toward unified and impactful policies for reducing ultraprocessed food consumption and promoting healthier eating globally. **Lancet Diabetes Endocrinology**, v.9, n.7, p.462-470, 2021b. Disponível em: <doi:10.1016/S2213-8587(21)00078-4>. Acesso em: 11 abril 2022.

RICCI, J. M. S. et al. Marcadores do consumo alimentar do Sisvan: tendência temporal da cobertura e integração com o e-SUS APS, 2015-2019. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 3, pp. 921-934.

ROLIM, M.D. et al. Avaliação do SISVAN na gestão de ações de alimentação e nutrição em Minas Gerais, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.20, n.8, p.2359-2369, 2015.

SANTANA, L.A.A; SANTOS, M. C. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional na implementação do programa Leite é Saúde: avaliação em municípios baianos. **Revista de Nutrição, Campinas**, v.17, n.3, p.283-290, 2004.

SANTIAGO-VIEIRA, C. et al. Recent changes in growth trajectories: a population-based cohort study of over 5 million Brazilian children born between 2001 and 2014. **The Lancet Regional Health – Americas**, v.32, 10072, 2024.

SARNA, A. et al. Waist circumference, waist-to-height ratio and BMI percentiles in children aged 5 to 19 years in India: A population-based study. **Obesity Science Practice**. 7, 392-404, 2021.

SCRINIS, G. Reframing malnutrition in all its forms: A critique of the tripartite classification of malnutrition. **Global Food Security**, v. 26, 2020.

SILVA JÚNIOR, A.E. et al. Tendência do estado nutricional de gestantes adolescentes beneficiárias do programa de transferência condicionada de renda brasileiro Bolsa Família no período 2008-2018. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n.7, p. 2613-2624, 2021.

SILVA, A. G. et al. Factors associated with the dietary patterns of Brazilian adolescents: analysis of the National Survey of School Health. **Jornal de pediatria**, n.24, S0021-7557, 2024.

SIMÕES, C.F. et al. Prevalence of weight excess in Brazilian children and adolescents: a systematic review. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.20, n.4, p.517-532, 2018. Disponível em: <doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n4p517>>. Acesso em: 28 de março 2022.

SOUZA, A.M. et al. ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v.50, supl 1:5s, 2016.

SOUZA, N. P. et al. A (des)nutrição e o novo padrão epidemiológico em um contexto de desenvolvimento e desigualdades. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.22, n.7, p.2257-2266, 2017.

de SOUZA, MC et al. Modeling the dynamics of BMI changes during adolescence. The Oporto Growth, Health and Performance Study. **International journal of obesity**, v. 39, n. 7, p.1063-9, 2015.

TABACCHI, G. et al. Design, Implementation, and Evaluation of the Adolescents and Surveillance System for the Obesity Prevention Project. **Medicine**, v.95, n. 12, 2016.

TRITSCHER, A et al. Ensuring food safety and nutrition security to protect consumer health: 50 years of the Codex Alimentarius. Commission. **Bull World Health Organ**, v.91, n. 7, p. 468-8, 2013.

TUFFREY, V.; HALL, A. Methods of nutrition surveillance in low-income countries. **Emerging Themes in Epidemiology**, v.13, n. 4, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Alimentação Infantil I: Prevalência de indicadores de alimentação de crianças menores de 5 anos: ENANI 2019. - Documento eletrônico. - Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 2021. (135 p.). Coordenador geral, Gilberto Kac. Disponível em: <<https://enani.nutricao.ufrj.br/index.php/relatorios/>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2022.

VALE, D. et al. Determinants of Obesity and Stunting among Brazilian Adolescents: A Multilevel Analysis. **Nutrients**, v.14, n.2334, 2022.

VASCONCELOS, F.A.G. Combate à fome no Brasil: uma análise histórica de Vargas a Lula. **Rev Nutr**, v.18, n.4, p.439-57, 2005.

VITORINO, S. A. S; CRUZ, M. M.; BARROS, D. C. Validação do modelo lógico teórico da vigilância alimentar e nutricional na atenção primária em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n.12, e00014217, 2017.

VON ELM, E. STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.61, p.344–349, 2018.

WALDMAN, E. A. **Vigilância em Saúde Pública** v 7: Série Saúde & Cidadania. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998.

WANG, L. Effect of body mass index trajectory on hypertension among children and adolescents aged 5–18 years: a retrospective cohort study. **Annals of Medicine**, v.55, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Driving commitment for nutrition within the UN Decade of Action on Nutrition: policy brief**. Geneva: World Health Organization; 2018 (WHO/NMH/NHD/17.11)

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **About obesity**. World Obesity Federation. 2016. Disponível em: <<https://www.worldobesity.org/>>. Acesso em: 13 janeiro 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Growth reference data for 5-19 years, 2007**. Disponível em: <<https://www.who.int/toolkits/growth-reference-data-for-5to19-years>>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Who AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents**. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/growthref/tools/en/>>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

WU, Y.F. et. al. Adolescent Tri-ponderal Mass Index Growth Trajectories and Incident Diabetes Mellitus in Early Adulthood. **The Journal of clinical endocrinology and metabolismo**, v.106, n.8, e2919-e2927, 2021.

YUAN, Y. et al. Body Mass Index Trajectories in Early Life Is Predictive of Cardiometabolic Risk. **The Journal of pediatrics**, v.219, p. 31–37, 2020.

ANEXO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MARCADORES DE CONSUMO ALIMENTAR E ESTADO NUTRICIONAL DA POPULAÇÃO ACOMPANHADA NA ATENÇÃO BÁSICA NO BRASIL

Pesquisador: Vivian Siqueira Santos Gonçalves

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 19024819.3.0000.0030

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.798.009

Apresentação do Projeto:

Conforme "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1406665.pdf":

"Resumo: Introdução: Tendo em vista a relevância do estudo do estado nutricional e do consumo alimentar das crianças e demais usuários do SUS, devido, principalmente, à vulnerabilidade social que caracteriza essa população e ainda, à ausência do tratamento estatístico dos dados nacionais gerados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan), justifica-se a análise dos dados individualizados desse sistema visando fornecer informações relevantes no contexto da elaboração, gestão e avaliação de políticas públicas de alimentação e nutrição relacionadas à dupla carga de má nutrição, desnutrição e excesso de peso. Objetivo: Verificar a associação entre marcadores entre o consumo alimentar saudável e não saudável e o estado nutricional de usuários da Atenção Básica com dados inseridos no Sisvan no Brasil. Metodologia: Trata-se de um estudo transversal que será desenvolvido a partir da análise de dados administrativos do Sisvan no período de 2015 e 2018. Será realizada comparação entre a distribuição dos dados por macrorregião brasileira, sexo e idade e as projeções populacionais realizadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a população semelhante visando descrever as discrepâncias. Serão realizados estudos por fase do curso da vida, considerando parâmetros e características inerentes a cada uma delas. Será realizada a análise descritiva dos dados em relação à pessoa, tempo e lugar, possibilitando identificar a distribuição de todos os desfechos e variáveis relevantes estudados. Os dados de natureza contínua poderão ser apresentados por meio de medidas de tendência central com suas respectivas estimativas de erro, de acordo com a normalidade de sua distribuição; e por meio de frequências absolutas e relativas com seus Intervalos de Confiança 95%, quando se tratar de variáveis categóricas. Serão plotados mapas com a distribuição de variáveis de consumo e

antropometria relevantes quando for interessante a inspeção visual da sua diferença. Será ainda verificada a tendência de consumo de alimentos ultraprocessados ao longo dos anos avaliados e investigada a associação entre parâmetros do estado nutricional e marcadores do consumo alimentar com a construção de modelos por meio da Regressão Multinível de Poisson, com variância robusta, levando em consideração a hierarquia dos conjuntos de dados."

"Introdução: No Brasil, desde a década de 1970, são desenvolvidas ações que reforçam o acompanhamento do crescimento infantil e do estado nutricional da população, sendo que os primeiros marcos legais de apoio às ações de Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) no Sistema Único de Saúde (SUS) foram lançados na década de 1990, com a institucionalização do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan) e da inclusão da vigilância nutricional e da orientação alimentar no campo de atuação do SUS (1). A VAN é uma das diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição, e consiste na descrição contínua e na predição de tendências das condições de alimentação e nutrição da população e seus fatores determinantes. O Ministério da Saúde recomenda que o exercício da VAN tenha um enfoque ampliado, contemplando informações oriundas de inquéritos populacionais, chamadas nutricionais, produção científica e integração de informações derivadas de sistemas alimentados a partir da vigilância nos serviços de saúde (2). Assim, o Sisvan destaca-se por ser uma importante ferramenta de cuidado e gestão. Trata-se de sistema administrativo de abrangência nacional para a consolidação de dados de antropometria e de consumo alimentar de usuários da Atenção Básica, possibilitando a avaliação e o monitoramento de seus indicadores (1,2). Em 2015, foi incorporado ao Sisvan a revisão do módulo de avaliação de marcadores do consumo alimentar. Por meio desse instrumento, passou a ser possível avaliar práticas de aleitamento materno de usuários da Atenção Básica (3), seguindo as recomendações mais atuais da Organização Mundial da Saúde (OMS) (4–6), adaptadas para a população brasileira (7). Entretanto, os dados gerados pela nova ferramenta ainda não foram analisados para outras fases do curso da vida em nível nacional, além dos primeiros seis meses de vida (3), nem tampouco foram investigadas as suas associações com fatores individuais, como o estado nutricional, ou contextuais, como as condições socioeconômicas dos municípios brasileiros. Tendo em vista a relevância do estudo do estado nutricional e do consumo alimentar das crianças e demais usuários do SUS, devido, principalmente, à vulnerabilidade social que caracteriza essa população e ainda, a ausência do tratamento estatístico dos dados nacionais gerados pelo Sisvan, justifica-se a análise dos dados individualizados do sistema visando fornecer informações relevantes no contexto da elaboração, gestão e avaliação de políticas públicas de alimentação e nutrição relacionadas à dupla carga de má nutrição, desnutrição e excesso de peso. Tais elementos poderão compor o rol de informações quem compõem a VAN (1), auxiliando no direcionamento de recursos financeiros públicos para locais e estratos da população que mais necessitam, além ajudar a caracterizar a transição alimentar e nutricional que marcam o atual cenário epidemiológico brasileiro."

"Metodologia Proposta: Trata-se de um estudo transversal que será desenvolvido a partir da análise de dados administrativos do Sisvan Web, versão online do sistema, disponível a todos os municípios brasileiros. O registro de informações no Sisvan Web integra um conjunto de

ações que o Ministério da Saúde recomenda como parte da VAN, e possibilita a reunião de informações de todo o território nacional em um só espaço online. Os dados analisados corresponderão àqueles registrados nos anos de 2015 a 2018 e serão referentes à avaliação antropométrica e do consumo alimentar realizada por profissionais da Atenção Básica. O banco de dados será extraído por técnicos do Ministério da Saúde, mediante solicitação formal amparada e orientada pela Lei de Acesso à Informação (Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011), que utilizarão de técnicas adequadas para a preservação da identidade dos casos que o compõe. Tais identidades não serão de conhecimento da equipe de pesquisa em nenhum momento. Serão obtidos conjuntos de dados referentes a crianças menores de 6 meses, de 2 a 23 meses, de 2 a 9 anos, adolescentes, adultos, idosos e gestantes avaliados, tanto em relação à antropometria quanto ao consumo alimentar, além da participação em programa social de transferência de renda. Para as pessoas que não possuem os dois registros (consumo e antropometria) no mesmo dia, será aceita uma diferença de até 30 dias entre eles. Para o controle da qualidade dos dados obtidos, não serão utilizadas as classificações do estado nutricional ou os índices relacionados ao consumo alimentar já calculados e classificados pelo sistema. Para as crianças e adolescentes serão identificados e excluídos do banco aqueles que apresentarem dados biologicamente implausíveis após a classificação do estado nutricional em escore-Z pelos softwares Anthro e Anthro Plus 3.2.2. Estes aplicativos utilizam limites inferiores e superiores para identificar valores potencialmente incorretos, recomendando sua exclusão das análises para se obterem resultados consistentes. Assim, serão considerados valores de escore-Z no intervalo de -6 a +5 para os índices estatura para idade, de -5 a +5 para o índice de massa corporal (IMC) para idade (8). Para a população adulta, também será calculado e classificado o IMC, considerando como implausíveis valores de peso e estatura abaixo e acima dos valores mínimos e máximos identificados em inquérito de base domiciliar realizado com a população brasileira anteriormente (9). Os cálculos de indicadores do consumo alimentar também serão refeitos a partir da resposta às questões que os compõem, visando minimizar possíveis vieses de informação. As variáveis de consumo a serem analisadas serão referentes ao dia anterior à entrevista e as categorias de resposta serão “sim”, “não” ou “não sabe” (7). O formulário que compõe o módulo de consumo alimentar do Sisvan é apresentado no anexo 1. Também serão extraídas outras variáveis, que serão assim categorizadas: macrorregião brasileira (Nordeste; Norte; Centro-Oeste; Sudeste; Sul), raça/cor da pele (branca e asiática; parda e preta; indígena; sem informação), sexo (feminino; masculino), idade (por mês ou ano), frequência em creche (sim; não; sem informação, para menores de 5 anos), beneficiário do Programa Bolsa Família (sim; não; sem informação). Em relação à antropometria serão utilizados os registros dos dados de peso, estatura, perímetro da cintura e da panturrilha. No caso de gestantes serão ainda, incluídos os dados de Data da Última Menstruação (DUM) e peso pré-gestacional, parâmetros necessários para a validação da classificação do estado nutricional de gestantes pelo Índice de Massa Corporal (IMC) realizado pelo Sisvan. Ainda sobre o conjunto de dados a ser incluído, será realizada comparação entre sua distribuição por macrorregião brasileira, sexo e idade e as projeções populacionais realizadas pelo IBG para a população semelhante (10)."

"Critério de Inclusão: Serão incluídos registros de usuários da Atenção Básica que possuem dados de antropometria e de consumo alimentar, com período máximo de 30 dias entre a coleta

dos mesmos." "Critério de Exclusão: Serão excluídos da análise registros com dados implausíveis, após controle de qualidade realizado com os dados de antropometria."

"Metodologia de Análise de Dados: O conjunto de dados para cada fase do curso da vida será analisado de forma independente e considerando as suas especificidades. Em linhas gerais, será realizada a análise descritiva dos dados em relação à pessoa, tempo e lugar, possibilitando identificar a distribuição de todos os desfechos e variáveis relevantes estudados. Os dados de natureza contínua poderão ser apresentados por meio de medidas de tendência central com suas respectivas estimativas de erro, de acordo com a normalidade de sua distribuição; e por meio de frequências absolutas e relativas com seus Intervalos de Confiança 95%, quando se tratar de variáveis categóricas. Serão plotados mapas com a distribuição de variáveis de consumo e antropometria relevantes quando for interessante a inspeção visual da sua diferença. Será ainda verificada a tendência de consumo de alimentos ultraprocessados ao longo dos anos avaliados. Na fase analítica, será verificada a associação entre o estado nutricional (variável dependente) e diferentes características do consumo alimentar (variáveis independentes) por meio de Regressão de Poisson com variância robusta, sendo os parâmetros demográficos, sociais e econômicos investigados como variáveis de confundimento ou de interação ao longo da construção dos modelos. Será realizado também o estudo da participação de características dos municípios, unidades da federação e regiões sobre a prevalência do desfecho, por meio da Regressão Multinível de Poisson. Os dados necessários serão obtidos de bancos públicos a posteriori: Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) e seus componentes, renda média per capita, Índice de Gini e cobertura da Atenção Básica. As análises serão realizadas no software estatístico Stata, versão 15 e no TabWin versão 3. Será considerada a significância de 5%."

Objetivo da Pesquisa:

Conforme "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1406665.pdf":

"Objetivo Primário: Verificar a associação entre marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável e o estado nutricional de usuários da Atenção Básica com dados inseridos no Sisvan no Brasil."

"Objetivo Secundário:

Caracterizar a população acompanhada pelo Sisvan na Atenção Básica em relação à sua distribuição geográfica, aspectos demográficos e participação em programa social de transferência de renda; Estimar a prevalência de consumo de marcadores de alimentos saudáveis e não saudáveis; Estimar a prevalência de baixo peso e excesso de peso (sobrepeso e obesidade); Verificar a distribuição dos principais parâmetros estudados em relação ao espaço, tempo e pessoa; Verificar a associação entre os parâmetros estudados."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1406665.pdf":

"Riscos: Pela natureza secundária dos dados, nenhum contato com os usuários será realizado, minimizando ao máximo possíveis riscos. O risco residual que poderá acontecer será a capacidade limitada de interpretação dos dados pelo usuários da Atenção Básica, caso tomem

conhecimento da publicação científica dos dados agregados, transpondo os resultados para o nível individual. Para minimizar esse risco as publicações oriundas desse projeto farão menção à característica populacional dos resultados obtidos."

"Benefícios: Em relação aos possíveis benefícios para a população avaliada, cita-se a importância da investigação de aspectos relacionados à alimentação e nutrição da população assistida pela Atenção Básica para a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e políticas de saúde e Segurança Alimentar e Nutricional."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de o projeto de pesquisa da Profa. Dra. Vivian Siqueira Santos Gonçalves, do Departamento de Nutrição, UnB, que será desenvolvido como Projeto de Iniciação Científica e também como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Departamento de Nutrição.

No projeto da Plataforma Brasil consta que: a pesquisa terá 1000 (mil) participantes, o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa será 1 (um) e que os participantes da pesquisa serão os "Acompanhados na Atenção Básica".

Conforme Cronograma apresentado, a pesquisa será realizada de 01/11/2019 a 31/12/2022, com etapas de "Abertura de processo para solicitação do banco de dados ao Ministério da Saúde" de 01/11/2019 a 31/12/2019, "Análise de qualidade dos dados" de 01/01/2020 a 01/08/2020, "Análise estatística" de 01/08/2020 a 01/08/2022 e "Escrita, apresentação e submissão a periódicos científicos dos trabalhos científicos" de 01/01/2021 a 31/08/2022.

O estudo envolverá a análise de dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan) oriundos de usuários da Atenção Básica, de 2015 a 2018, os quais deverão ser fornecidos pelo Ministério da Saúde. Os dados não terão a identificação.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos acrescentados ao processo e analisados para emissão deste parecer:

1. Informações Básicas do Projeto:

"PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1406665.pdf", postado em 10/10/2019.

2. Carta de respostas às pendências apontadas no Parecer Consubstanciado No.

3.632.278: "carta_resposta_pendencia.docx", postado em 10/10/2019

3. TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE assinado pelo Sr.

Eduardo Augusto Fernandes Nilson, coordenador-geral de Alimentação e Nutrição do

Ministério da Saúde e pela pesquisadora responsável: versão editável sem assinaturas em

"concordancia_instituicao.doc" e versão assinada digitalizada em

"concordancia_instituicao.pdf", postados em 10/10/2019.

4. Orçamento atualizado: "orcamento_pendencia.doc", postado em 10/10/2019.

5. Cronograma atualizado: "Conograma_pendencia.docx", postado em 10/10/2019.

6. Projeto Detalhado atualizado: "Projeto_Sisvan_CEP_pendencia.docx", postado em 10/10/2019.

Recomendações:

Não se aplicam.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Análise das respostas às pendências apontadas no Parecer Consubstanciado No. 3.632.278:

1. Na Carta de Encaminhamento ao CEPFS é informado que "Trata-se de projeto de Iniciação Científica e Trabalho de conclusão de Curso do Departamento de Nutrição.", mas não foi informado quantos são esses discentes. Solicita-se explicar como os discentes serão inseridos na equipe de pesquisa do projeto e informar quantos participarão da equipe. Caso estes estudantes ainda não tenham sido definidos, estes devem ser adicionados à equipe de pesquisa do projeto por meio de Emendas, submetendo o Currículo Lattes, e informando como será a participação de cada novo estudante.

RESPOSTA: Têm-se a intenção de inserir um estudante por semestre, até a conclusão do projeto (seis semestres), entretanto eles não foram selecionados ainda devido à necessidade de solicitação do banco de dados ao Ministério da Saúde. Por experiência prévia, esse processo pode ser longo e demorado, não havendo como prever exatamente o prazo de resposta do Ministério. Assim, não seria prudente envolver alunos antes da certeza de que terão o banco em tempo hábil para a conclusão de seus trabalhos. Comprometo-me a adicionar, por emenda, os currículos dos estudantes, tão logo o banco esteja disponível e eles sejam selecionados, conforme orientação do Parecer emitido.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

2. Na Planilha de Orçamento Detalhado há previsão de gastos no valor de R\$ 2.100,00, sendo R\$ 2.000,00 para Participação em evento científico para apresentação de trabalho (Editais FAP e UnB); e R\$100,00 para material de consumo (Recursos próprios). No projeto da Plataforma Brasil consta financiamento próprio. Solicita-se a uniformização das informações da Planilha de Orçamento com as da Plataforma Brasil. RESPOSTA: A Planilha de Orçamento foi alterada e encontra-se uniformizada com as informações da Plataforma Brasil.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

3. No projeto da Plataforma Brasil consta: "Informe o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa: 1"; e "Número de indivíduos do Grupo: 1". Solicita-se esclarecimentos sobre o número de participantes e adequação em todos documentos cabíveis. Caso o estudo seja baseado apenas em bancos de dados, sem abordar nenhuma pessoa diretamente, indica-se que preencha como "0" (zero) participantes (Carta Circular nº 110-SEI/2017- CONEP/SECNS/MS, de 08/12/2017).

RESPOSTA: Alteração realizada na Plataforma Brasil, conforme solicitado. ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

4. Quanto ao modelo de TCLE, a pesquisadora justifica que "trata-se de análise de banco de dados secundários e sem identificação, oriundos de Unidade Básicas de Saúde brasileiras. Nesse sentido, não serão aferidas medidas e nem aplicados instrumentos de avaliação diretamente aos usuários.". Considerando-se que são dados públicos não publicizados, solicita-se a apresentação de declaração da Instituição Coparticipante, no caso o Ministério da Saúde, concordando em dar acesso aos dados anonimizados.

RESPOSTA: Desculpo-me pela ausência da declaração que já havia sido emitida na ocasião da submissão do Projeto, mas que por desatenção de minha parte não foi inserida na Plataforma Brasil com os demais documentos. Ela foi devidamente submetida agora.

ANÁLISE: O documento "concordancia_instituicao.pdf", postados em 10/10/2019, foi apresentado e está adequado. PENDÊNCIA ATENDIDA

5. O Cronograma de execução de atividades deve apresentar as etapas da pesquisa em função dos meses do ano. Ainda, solicita-se retirá-lo do anexo no Projeto Detalhado, devendo apenas constar como arquivo único. Solicita-se a adequação.

RESPOSTA: O ajuste foi realizado, conforme solicitado e adequado para considerar o tempo de início levando em conta a tramitação no CEP/FS. Informo que a versão submetida à Plataforma Brasil não possui mais o cronograma inserido, isso já havia sido resolvido na ocasião do aceite para análise. Provavelmente o parecerista visualizou alguma versão antiga. No entanto, irei submeter mais uma vez a versão sem o cronograma para atender à solicitação.

ANÁLISE: O documento "Conograma_pendencia.docx", postado em 10/10/2019, foi apresentado e está uniformizado com o Cronograma de Execução de atividades do documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1406665.pdf", também postado em 10/10/2019. PENDÊNCIA ATENDIDA

Todas as pendências foram atendidas.

Não há óbices éticos para a realização do presente projeto de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme a Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1406665.pdf	10/10/2019 12:11:35		Aceito
Outros	carta_resposta_pendencia.docx	10/10/2019 12:11:18	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	concordancia_instituicao.doc	10/10/2019 12:08:38	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	concordancia_instituicao.pdf	10/10/2019 12:07:41	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Orçamento	orcamento_pendencia.doc	10/10/2019 12:07:00	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Cronograma	Conograma_pendencia.docx	10/10/2019 12:06:39	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Sisvan_CEP_pendencia.docx	10/10/2019 12:06:23	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	Curriculo_pesquisador_orientador.pdf	13/08/2019 11:16:53	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	TERMO_DE_RESPONSABILIDADE_E_COMPROMISSO_DO_PESQUISADOR_RESPONSAVEL_Vivian.doc	13/08/2019 11:12:43	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	13/08/2019 11:10:57	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	SOLICITACAO_DE_DISPENSA_DE_TCLE.doc	06/08/2019 14:54:55	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	SOLICITACAO_DE_DISPENSA_DE_TCLE.pdf	06/08/2019 14:54:28	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_RESPONSABILIDADE_E_COMPROMISSO_DO_PESQUISADOR_RESPONSAVEL_Vivian.pdf	06/08/2019 14:51:50	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONCORDANCIA_DA_INSTITUICAO_PROPONENTE_UNB.doc	06/08/2019 14:49:54	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONCORDANCIA_DA_INSTITUICAO_PROPONENTE_UNB.pdf	06/08/2019 14:48:36	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	cartaencaminhprojeto_ao_CEPFS.docx	06/08/2019 14:40:51	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito
Outros	cartaencaminhprojeto_ao_CEPFS.pdf	06/08/2019 14:40:02	Vivian Siqueira Santos Gonçalves	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 10 de Janeiro de 2020

Assinado por: Marie Togashi
(Coordenador(a))