

Efeitos do programa saúde na escola sobre o índice de massa corporal de adolescentes no Brasil

Larissa Barbosa Cardoso¹  | Andressa Ayumi Adati Kogati²  | Flaviane Souza Santiago³ 

¹ Docente do Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: larissa.cardoso@ufg.br

² Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: andressaayumi@egresso.ufg.br

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: flaviane@ufjf.br

RESUMO

A obesidade infantil constitui um problema de saúde pública de dimensão global, pois afeta a saúde física, o bem-estar emocional e as relações sociais das crianças. Diante desse cenário, estratégias voltadas à prevenção da obesidade infantil tornam-se cada vez mais necessárias. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar os efeitos das ações de prevenção da obesidade infantil entre participantes e não participantes do Programa Saúde na Escola (PSE) no Brasil. Para isso, foram utilizados dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) e aplicado o método de *Propensity Score Matching* (PSM). Os resultados indicam que a adesão ao PSE, por meio da realização de diversas ações de promoção da saúde, está associada a um menor Índice de Massa Corporal (IMC) entre os estudantes (-0,31 kg/m²). Assim, o PSE se configura como uma política pública relevante para o combate e a prevenção da obesidade infantil no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE

Obesidade infantil, Programa Saúde na Escola, *Propensity Score Matching*

Effects of the School Health Program on the body mass index of adolescents in Brazil

ABSTRACT

Childhood obesity is a global public health problem, affecting children's physical health, emotional well-being, and social relationships. Given this scenario, strategies aimed at preventing childhood obesity are becoming increasingly necessary. In this context, the objective of this study is to analyze the effects of childhood obesity prevention actions among participants and non-participants of the Health in School Program (PSE) in Brazil. To this end, data from the National School Health Survey (PeNSE) were used and the *Propensity Score Matching* (PSM) method was applied. The results indicate that adherence to the PSE, through the implementation of various health promotion actions, is associated with a lower Body Mass Index (BMI) among students (-0.31 kg/m²). Thus, the PSE constitutes a relevant public policy for combating and preventing childhood obesity in Brazil.

KEYWORDS

Childhood obesity, Health School Program, *Propensity Score Matching*

CLASSIFICAÇÃO JEL

C31, D0, I18

1. Introdução

A obesidade infantil é um problema preocupante em todo o mundo, uma vez que seus índices de prevalência têm aumentado nos últimos anos (Hassan et al., 2024). Nas últimas quatro décadas (1981-2021), a prevalência da obesidade e do sobrepeso infantil no mundo passou de 4% para 18%, o que corresponde a um aumento de 350% (WHO, 2022). No Brasil, conforme dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), no período de 2008 a 2026, a prevalência da obesidade entre crianças de 5 a 10 anos passou de 10,45% para 15,77% e, entre adolescentes, de 4,2% para 14,66%. Nota-se que, no caso do Brasil, o maior crescimento se deu entre adolescentes (SISVAN, 2026).

Esse rápido crescimento da obesidade em crianças e adolescentes causa preocupação devido à sua associação com as várias comorbidades e consequências adversas em saúde. Dentre essas destacam-se; diabetes mellitus, hipertensão, doenças coronárias, certos tipos de câncer, entre outros (Alkhatib e Obita, 2024; Jebeile et al., 2022; Mariath et al., 2007). Além disso, pessoas com obesidade podem apresentar problemas de saúde psicológica, tais como depressão, imagem corporal prejudicada, baixa autoestima, transtornos alimentares, estresse e baixa qualidade de vida (Chu et al., 2019). Os resultados negativos à saúde provocados pela obesidade podem, ainda, se estender à vida adulta, elevando o risco de doenças crônicas, como diabetes tipo 2, hipertensão e doenças cardiovasculares (Biro e Wien, 2010; Park et al., 2012; Serdula et al., 1993). Além disso, a obesidade infantil aumenta em 80% a chance de uma criança/adolescente permanecer obeso quando adulto (Guo e Chumlea, 1999; Simmonds et al., 2016). Soma-se aos efeitos nocivos à saúde, os prejudiciais em termos de rendimento escolar observados em crianças com obesidade (Adaili et al., 2017; Carey et al., 2015; Li et al., 2012). Tendo isso em vista, ações de prevenção e de tratamento tornam-se necessárias para o combate a essa doença. Solís et al. (2015) destacam que as estratégias de prevenção devem se concentrar na fase infantil, uma vez que o tratamento da obesidade na fase adulta baseado na modificação do estilo de vida é difícil.

A OMS recomenda um conjunto de intervenções para prevenir e controlar a obesidade infantil (Weihrauch-Blüher et al., 2018; WHO, 2016). Dessas, evidenciam-se o desenvolvimento de intervenções em ambiente escolar. As escolas mostram-se propícias para o desenvolvimento de programas de prevenção da obesidade infantil, uma vez que permitem alcançar muitas crianças e adolescentes. Dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios Contínua mostram que mais de 90% das crianças de 5 a 14 anos frequentavam escolas em 2019 (IBGE, 2020). Além disso, a escola naturalmente promove conhecimento e informação para o indivíduo, o que contribui para o desenvolvimento de diversos saberes, incluindo os relacionados à saúde. Estudos mostram que as intervenções em ambiente escolar são efetivas e estimulam a mudança de comportamento dos escolares em relação aos hábitos em nutrição e atividade física (Madsen et al., 2015; Singh et al., 2009; Solís et al., 2015).

Considerando isso, diversas estratégias de prevenção da obesidade infantil em ambiente escolar vêm sendo adotadas em vários países. Algumas delas concentram-se no estímulo à prática de atividade física (Yuksel et al., 2020), outras focam apenas na promoção de alimentação saudável (Sichieri et al., 2009) e há ainda aquelas estratégias que adotam uma combinação dessas duas modalidades (Bogataj et al., 2021; Fairclough et al., 2013; Madsen et al., 2015; Safdie et al., 2013). Para além disso, observam-se intervenções multicomponentes que adicionam à educação física e nutricional ações voltadas para a família, vizinhança e comunidade, serviços de saúde e outros (Sichieri et al., 2009; Solís et al., 2015).

No Brasil, o ambiente escolar é um dos espaços considerados importantes na implementação de políticas de promoção de saúde e prevenção da obesidade (BRASIL, 2022). Dentre essas políticas, destaca-se o Programa Saúde na Escola (PSE), instituído pelo Decreto Presidencial n. 6.286 de 2007. Trata-se de uma estratégia intersectorial do Ministério da Saúde e do Ministério da Educação que objetiva articular ações de promoção, prevenção e atenção à saúde (BRASIL, 2018). Tais ações englobam diferentes componentes, entre eles a avaliação antropométrica, a promoção da segurança alimentar e da alimentação saudável, as práticas corporais e a atividade física, bem como o monitoramento e a avaliação da saúde dos estudantes e do programa em si (BRASIL, 2011b).

Neste contexto, torna-se relevante analisar em que medida o PSE contribui para a promoção da saúde e para a prevenção da obesidade entre estudantes. A obesidade infantil é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como o acúmulo excessivo de gordura que apresenta risco à saúde de crianças e adolescentes (WHO, 2022). Nessa faixa etária, a obesidade é diagnosticada por meio de índices antropométricos, dentre os quais destaca-se o Índice de Massa Corporal ajustado por idade (BRASIL, 2011b; WHO, 2007). Esse índice é calculado dividindo o peso (em quilogramas) pela altura (em metros) ao quadrado. No caso específico de crianças e adolescentes, segundo WHO (2007), o indivíduo é considerado com obesidade, caso seu IMC seja superior a dois desvios-padrões acima da mediana de referência de crescimento da OMS.

As evidências existentes na literatura sobre o PSE tratam das dificuldades na implementação do programa, principalmente no que se refere à articulação intersetorial: os resultados revelam a realização de ações pontuais e abordagens fragmentadas, com poucas propostas articuladas e comprometidas com a intersetorialidade e a promoção de saúde (Farias et al., 2016; Lopes et al., 2018; Rodrigues de Medeiros et al., 2018; Vieira e Belisário, 2018). Por outro lado, outros estudos mostram que a implementação do programa permitiu a aproximação entre a escola e as unidades de saúde, contribuindo para a adoção de comportamentos mais saudáveis pelos escolares (Fernandes e Köptcke, 2021; Santiago et al., 2012). Nota-se, portanto, que tais evidências, em sua maioria, focam na implantação, articulação intersetorial e gestão do programa. Ademais, cabe ressaltar que, apesar de o PSE prever o monitoramento

das ações, as evidências sobre a efetividade dessas ações ainda são escassas.

Nesse sentido, a avaliação das ações de prevenção, promoção e atenção à saúde do PSE sobre a obesidade infantil mostra-se relevante, uma vez que possibilita a adoção de melhorias, ampliações e/ou modificações efetivas para o combate à obesidade infantil no Brasil. Além disso, Verstraeten et al. (2012) destacam que avaliações das intervenções em ambiente escolar são necessárias, pois possibilitam aprender com a implementação do programa e compreender quais ações são efetivas.

Este estudo, portanto, busca avaliar o efeito das ações realizadas no âmbito do PSE sobre o IMC de adolescentes escolares no Brasil. Mais especificamente, pretende-se: *i)* comparar o índice de massa corporal entre os escolares de escolas participantes e não participantes do PSE; *ii)* estimar o efeito tratamento sobre os tratados de participar do PSE; e *iii)* verificar o efeito do programa por sexo e por condição de obesidade/sobrepeso. Frente às evidências de efetividade das estratégias de prevenção da obesidade em ambiente escolar, por hipótese, supõe-se que o PSE contribui para reduzir o IMC dos estudantes.

Para atingir o objetivo proposto e testar essa hipótese, foram utilizados dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) de 2015 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Trata-se de um estudo observacional não randomizado no qual a análise estatística foi realizada adotando o método de *Propensity Score Matching* (PSM), de modo a controlar o viés de estimativa a partir da comparação de grupos de tratamento (beneficiados pelo programa) e de controle (não beneficiados) que são tão similares quanto possível.

2. Revisão da Literatura

Os programas em saúde no ambiente escolar, segundo Bydlowski et al. (2011) e Ribeiro e Messias (2017), são fundamentais para a formação cidadã, uma vez que envolvem a conciliação entre um direito público e um dever social. Além disso, eles possuem um papel relevante na melhoria da qualidade de vida e da saúde da sociedade: melhores níveis educacionais estão relacionados a uma população mais saudável, assim como uma população saudável tem maiores possibilidades de absorver conhecimentos e saberes da educação (Lopes et al., 2018).

No caso da obesidade, especificamente, a sua causa está no desequilíbrio entre a ingestão e o gasto calórico (Mendonça e Anjos, 2004). Gupta et al. (2012) destacam os determinantes que contribuem para esse desequilíbrio em crianças e adolescentes, especialmente em países em desenvolvimento. Segundo os autores, esses fatores são: *i)* atividade física reduzida, associada a atividades de lazer em ambientes fechados, bairros inseguros para caminhadas, falta de espaços abertos em escolas e comunidades etc.; *ii)* aumento da ingestão calórica, dado o acesso facilitado a *fast foods* e industrializados; *iii)* níveis socioeconômicos mais altos, que permitem aos indivíduos irem para escola de carro em vez de caminhar ou andar de bicicleta; *iv)* fácil disponi-

bilidade de ajuda nas atividades domésticas etc.; v) fatores socioculturais, idade, sexo e outros.

Para prevenção da obesidade infantil, a Organização Mundial da Saúde (OMS) apresenta um conjunto de recomendações, algumas dessas focadas no indivíduo e orientadas para mudanças de hábitos que podem afetar o equilíbrio calórico (*behaviour-oriented*) (Weihrauch-Blüher et al., 2018; WHO, 2016). Deste conjunto, destaca-se a implementação de intervenções/programas promotoras de saúde em ambiente escolar. O ambiente escolar apresenta-se como um local propício para o desenvolvimento de ações de prevenção de riscos e agravos em saúde, uma vez que a maior parte das crianças e dos adolescentes frequentam escolas (Lopes et al., 2018). Bleich et al. (2018) destacam ainda que os estudantes passam metade de suas horas acordados e consomem pelo menos um terço de suas calorias diárias na escola.

Há um número crescente de evidências que sugerem intervenções voltadas para prevenções de obesidade infantil e promoção da saúde de crianças e adolescentes no ambiente escolar. A literatura concentra-se predominantemente em países desenvolvidos, como Reino Unido, Estados Unidos, Espanha, Países Baixos e Eslovênia, buscando identificar indicadores antropométricos, hábitos alimentares e prática de atividade física (Fairclough et al., 2013; Madsen et al., 2015; Singhal et al., 2021; Solís et al., 2015). Em países em desenvolvimento, como Brasil, México e Argentina, embora sejam observadas melhorias em hábitos alimentares e atividade física, os efeitos sobre obesidade tendem a ser mais heterogêneos (Chavez e Nam, 2020; Herscovici et al., 2013; Safdie et al., 2013; Sichieri et al., 2009). Em termos metodológicos, predominam estudos com ensaios randomizados (Fairclough et al., 2013; Herscovici et al., 2013; Sichieri et al., 2009), estudos de intervenção escolar e revisões sistemáticas (Brown e Summerbell, 2009; Chavez e Nam, 2020; Lavelle et al., 2012; Singhal et al., 2021; Verstraeten et al., 2012; Yuksel et al., 2020), embora estudos observacionais longitudinais também sejam utilizados (Madsen et al., 2015).

As evidências acerca da efetividade das intervenções desenvolvidas em ambiente escolar sobre a obesidade infantil são heterogêneas, uma vez que combinam a promoção da atividade física, da educação nutricional e do incentivo à adoção de hábitos saudáveis com estratégias multicomponentes, que associa atividade física, alimentação saudável, educação nutricional. Estudos como os de Madsen et al. (2015), Fairclough et al. (2013), Safdie et al. (2013), Bogataj et al. (2021), Singh et al. (2009) e Solís et al. (2015) analisam intervenções que associam atividade física e educação alimentar enquanto Sichieri et al. (2009) investigam especificamente estratégias nutricionais voltadas à redução do consumo de bebidas açucaradas. Revisões sistemáticas e meta-análises também reforçam a importância dessas abordagens integradas, destacando que programas combinados tendem a apresentar resultados mais consistentes sobre indicadores antropométricos e hábitos saudáveis (Brown e Summerbell, 2009; Lavelle et al., 2012; Verstraeten et al., 2012; Yuksel et al., 2020).

Bleich et al. (2018), em uma revisão sistemática da literatura, identificam um con-

junto de estudos que obtêm resultados positivos, mistos ou nulos. As estimativas do efeito das intervenções na mudança do IMC identificadas pelos autores situam-se entre $-0,33 \text{ kg/m}^2$ e $0,05 \text{ kg/m}^2$. Os autores destacam que os estudos que evidenciaram resultados benéficos adotaram intervenções de atividade física associada com atividade nutricional. De modo semelhante, Brown e Summerbell (2009) e Lavelle et al. (2012) observam que estratégias que combinam intervenções foram mais efetivas na redução do IMC ou do z-escore do IMC.

Fairclough et al. (2013), ao realizar um estudo randomizado para avaliar a eficácia do programa “CHANGE!” (que possui um foco educacional em atividade física e alimentação saudável) sobre a obesidade entre escolares do Reino Unido, também observam resultados positivos. Nesse projeto, para uma intervenção de vinte semanas, foram selecionadas seis escolas participantes (com 318 estudantes entre 10 e 11 anos) e seis escolas de comparação. Os resultados indicaram efeitos significativos de redução de circunferência da cintura ($-1,63 \text{ cm}$) e do z-escore do IMC ($-0,24$ pontos), bem como um aumento de atividade física de intensidade leve ($+25,97$ minutos/dia). Ademais, as análises de interação mostraram que o programa foi mais eficaz para estudantes com sobrepeso ou obesidade, para meninas e para indivíduos com maior nível socioeconômico.

Safdie et al. (2013) também realizaram um estudo randomizado para avaliar o impacto de uma intervenção, baseada em promoção de atividade física e de alimentação saudável, na prevenção da obesidade entre escolares do México. Para tal, foram selecionadas 27 escolas – o que totalizou uma amostra de 830 alunos da 4ª e 5ª série – que, aleatoriamente, foram designadas para a intervenção (16 escolas) e controle (11 escolas). Para estimar o efeito do programa, utilizou-se o método diferenças-em-diferenças. Os resultados apontaram efeitos significativos no aumento de ingestão de alimentos saudáveis (33,9%) e na redução do IMC ($-1,3 \text{ kg/m}^2$). Por outro lado, o tempo gasto em atividades físicas moderadas, bem como a prevalência da obesidade não apresentaram efeitos significativos.

Do mesmo modo, Bogataj et al. (2021) realizaram um estudo para determinar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade e do programa escolar de intervenção nutricional. Para realizar a análise, utilizaram-se quarenta e oito adolescentes entre 14 e 16 anos de uma escola no sul da Sérvia. Dessas, vinte e quatro foram randomizadas para um grupo participante (EXP) e vinte e quatro para um grupo não participante (CON). Para determinar os efeitos da intervenção, foi realizada uma análise de variância de duas vias (ANOVA) e utilizou-se a magnitude do efeito d de Cohen¹. Como resultado, a análise demonstrou uma diferença significativa para peso ($-0,54 \text{ kg}$ para EXP e $-0,28$ para CON), IMC ($-0,70 \text{ kg/m}^2$ para EXP e $-0,41 \text{ kg/m}^2$ para CON) e gordura corporal ($-0,16 \text{ kg}$ para EXP e $-0,07 \text{ kg}$ para CON), com redução maior no

¹A magnitude d de Cohen (*Cohen's d*) é utilizada para avaliar e padronizar a diferença entre duas médias, permitindo comparar o impacto de um tratamento entre estudos que não compartilham necessariamente as mesmas unidades de medida. Ela é expressa em desvios padrões que separam os dois grupos (Goulet-Pelletier e Cousineau, 2018).

grupo experimental. Em relação à aptidão física, os participantes da intervenção, em comparação aos não participantes, apresentaram uma melhora significativa na força muscular de membros superiores (+0,37 psi para EXP e +0,20 psi para CON) e no desempenho físico aeróbico (+0,91 para EXP e +0,42 para CON).

Por outro lado, Madsen et al. (2015), avaliaram os efeitos do *Healthy Schools Program* (HSP) – que incentiva a atividade física e a alimentação saudável no ambiente escolar – sobre a prevalência de sobrepeso e de obesidade nas escolas da Califórnia. Para tal, foram utilizados os dados do Departamento de Educação da Califórnia acerca do IMC e o registro de dados do HSP sobre as escolas. Além disso, para avaliar o impacto do programa entre escolas participantes e não participantes, os autores utilizaram o método *Propensity Score Matching* e, para examinar o efeito somente entre as participantes, utilizaram uma análise de dose-resposta. Os resultados do pareamento indicaram a não existência de diferença na prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolas que aderiram e não aderiram ao programa. Os autores argumentam que a participação nas atividades variou muito: quase 20% das escolas que aderiram ao programa não participou de nenhuma atividade da política e, entre os 80% que o fizeram, participaram de maneira dispersa, o que justifica o resultado encontrado. Apesar disso, entre as escolas participantes, há evidências de uma tendência significativa de redução da prevalência do sobrepeso (-0,48%) e da obesidade (-0,42%).

Sichieri et al. (2009) avaliaram o efeito de um programa educacional destinado a desencorajar o consumo de bebidas açucaradas sobre a obesidade infantil. O estudo foi desenvolvido, com uma randomização controlada por cluster, em duas escolas públicas do Rio de Janeiro – sendo uma escola participante e outra de controle – com o total de 1 140 alunos entre 9 e 12 anos. Os resultados revelaram uma redução significativa do consumo diário de bebidas adoçadas no grupo de intervenção em comparação com o de controle (-56 ml), bem como maior redução do IMC dos alunos com sobrepeso (-0,4 kg/m² contra -0,2kg/m²).

Yuksel et al. (2020) em uma revisão sistemática, avaliaram a possibilidade de intervenções escolares promoverem a atividade física e a aptidão física, bem como prevenir a obesidade. Os resultados demonstraram que dezoito de dezenove estudos foram capazes de alcançar melhorias significativas em pelo menos uma das variáveis relativas à obesidade ou à aptidão física. Solís et al. (2015) realizaram um estudo de intervenção controlado não randomizado para avaliar a eficácia de um programa de intervenção contra a obesidade em uma escola de Ensino Fundamental na cidade de Áviles/ES. No projeto, duas escolas primárias públicas foram selecionadas, sendo uma participante da intervenção e a outra não. Além disso, foram desenvolvidas ações multicomponentes de promoção de alimentação saudável, educação física, palestras envolvendo familiares e a comunidade. Como resultado, a análise indicou uma redução significativa do z-escore (-0,12 pontos) no grupo de intervenção, ao passo que, no grupo de controle, não há diferenças significativas. Estratificando por sexo, na escola

participante, o z-escore teve redução apenas para as meninas ($-0,14$ pontos) e, na não participante, o escore aumentou nos meninos ($+0,14$ pontos). Além disso, quanto ao impacto nos hábitos alimentares, houve melhora apenas no grupo de tratamento ($+0,38$ pontos). Contudo, não se obteve reduções estatisticamente significativas na prevalência da obesidade e do sobrepeso em ambos os grupos, ao mesmo tempo em que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no tempo dedicado às atividades físicas.

Cabe ressaltar que, em países em desenvolvimento, esses resultados são menos expressivos. Singhal et al. (2021) apresentaram algumas evidências positivas nas intervenções escolares de prevenção da obesidade infantil. Os autores realizaram uma revisão sistemática e uma meta-análise de ensaios clínicos randomizados que avaliavam a eficácia de tais medidas na prevenção da obesidade infantil em países de renda média. Especificamente na América Latina, Chavez e Nam (2020) também encontram resultados favoráveis das intervenções escolares para prevenir a obesidade infantil. Os autores realizaram uma revisão sistemática que inclui artigos publicados entre 2000 e 2017, direcionados a crianças e adolescentes em idade escolar (6 a 18 anos), com foco na prevenção da obesidade. Os resultados apontaram que mais de 60% relataram um efeito significativo e positivo em pelo menos um resultado dietético ou relacionado à obesidade.

As evidências da literatura apresentadas mostram que, de modo geral, os programas de saúde em ambiente escolar apresentam resultados positivos em pelo menos algum fator relacionado à obesidade, aos hábitos alimentares ou à prática de atividade física. As evidências apresentadas mostram resultados heterogêneos, sugerindo que tanto o contexto de implementação quanto as estratégias metodológicas adotadas influenciam os efeitos observados nas intervenções escolares voltadas à prevenção da obesidade (ver Apêndice A). De modo geral, estudos conduzidos em países desenvolvidos, como Reino Unido, Estados Unidos e Espanha, tendem a apresentar efeitos mais consistentes sobre indicadores antropométricos e comportamentais, especialmente quando as intervenções combinam atividade física, educação nutricional e ações multicomponentes. Em contrapartida, estudos realizados em países em desenvolvimento ou de renda média, embora frequentemente indiquem melhorias em hábitos alimentares e atividade física, apresentam efeitos menos expressivos ou mais heterogêneos sobre o IMC e a prevalência de obesidade. Esses resultados podem refletir diferenças estruturais relacionadas às condições socioeconômicas, à infraestrutura escolar, à disponibilidade de recursos e ao grau de continuidade e adesão às ações implementadas.

Também é possível se nota relação entre os resultados e as estratégias metodológicas adotadas. Estudos experimentais e randomizados tendem a identificar efeitos mais robustos e estatisticamente significativos sobre medidas antropométricas, como IMC e circunferência da cintura, especialmente em intervenções de maior intensidade e acompanhamento contínuo. Por outro lado, avaliações observacionais ou estudos

baseados em métodos de pareamento, como o PSM utilizado por Madsen et al. (2015), encontraram efeitos mais modestos ou não significativos, possivelmente em razão da heterogeneidade na implementação das ações e das limitações inerentes à seleção não aleatória dos participantes. Além disso, revisões sistemáticas e meta-análises evidenciam elevada variabilidade entre os estudos, indicando que diferenças metodológicas, de desenho amostral e de mensuração dos desfechos contribuem para a heterogeneidade dos resultados encontrados na literatura.

Diferenças no público-alvo e no tipo de intervenção implementada também podem contribuir para a heterogeneidade dos resultados encontrados. Intervenções direcionadas a crianças mais novas tendem a apresentar resultados mais consistentes sobre hábitos alimentares e indicadores antropométricos. Por outro lado, intervenções realizadas com adolescentes, como em Bogataj et al. (2021), embora tenham mostrado melhorias na composição corporal e na aptidão física, tendem a apresentar resultados mais heterogêneos sobre obesidade. Além disso, estudos com intervenções multicomponentes apresentaram efeitos mais amplos e consistentes em comparação a intervenções focadas em apenas um componente específico.

Apesar dos avanços da literatura sobre intervenções escolares voltadas à prevenção da obesidade infantil, no Brasil ainda são escassos estudos que avaliem os efeitos do PSE utilizando estratégias quantitativas de avaliação de impacto. A literatura nacional concentra-se principalmente em análises descritivas e de implementação do programa. Nesse contexto, a utilização do PSM contribui para reduzir vieses de seleção associados à adesão não aleatória das escolas ao PSE, permitindo uma avaliação mais consistente de seus efeitos sobre o IMC de adolescentes escolares.

3. O Programa Saúde na Escola

As políticas públicas no Brasil que atuam no ambiente escolar, buscam promover o bem-estar dos estudantes, com destaque para o cuidado com a alimentação e a saúde. Nesse contexto, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa Saúde na Escola (PSE) se destacam (BRASIL, 2009, 2018). Embora sejam políticas distintas, elas são complementares dentro do ambiente escolar, uma vez que uma alimentação mais saudável ajuda no rendimento escolar e melhora o estado de saúde (Deus e Silva, 2023; Mostert, 2021).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem como objetivo fornecer alimentação escolar adequada, com ações educativas voltadas para a questão alimentar e nutricional, contemplado estudantes de todas as etapas da educação básica pública. Ao assegurar uma alimentação mais saudável, o programa busca aumentar a permanência e o rendimento escolar de crianças e adolescentes (Deus e Silva, 2023; Ipolito et al., 2025; Pedraza et al., 2018). Uma característica relevante do programa é a obrigatoriedade na aquisição de alimentos da agricultura familiar. A Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, determina que ao menos 30% dos recursos repassados se-

jam destinados à compra direta desses produtores (BRASIL, 2009). Com isso, tem-se a geração de efeitos econômicos positivos, especialmente ao dinamizar as economias locais.

Enquanto o PNAE está voltado à garantia de alimentação e nutrição escolar adequada, o PSE atua na promoção, prevenção e atenção à saúde dos alunos. O Programa Saúde na Escola (PSE) foi instituído pelo Decreto Presidencial n. 6.286 de 2007. Trata-se de uma estratégia intersetorial do Ministério da Saúde e do Ministério da Educação que objetiva articular ações de promoção, prevenção e atenção à saúde, de modo a combater as vulnerabilidades que comprometem o pleno desenvolvimento de crianças e jovens da rede pública de ensino (BRASIL, 2018).

Para alcançar os propósitos mencionados, as ações relacionadas à saúde, conforme BRASIL (2018), são apresentadas por áreas temáticas de acordo com sua natureza, são elas: 1) a avaliação das condições de saúde dos estudantes, 2) a promoção da saúde e de atividades de prevenção, 3) a educação permanente e capacitação dos profissionais da educação e saúde, 4) o monitoramento da saúde dos estudantes e 5) o monitoramento e a avaliação do próprio programa.

É válido ressaltar, ainda, que cada área temática é composta por diferentes linhas de ação. No primeiro eixo, são realizadas a avaliação antropométrica dos estudantes, a atualização do calendário vacinal, a aferição da pressão arterial e identificação de educandos com Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), a identificação de sinais de agravos de saúde negligenciados, observando indicadores epidemiológicos locais, atendimentos oftalmológicos, auditivos, nutricionais, odontológicos e psicossociais (BRASIL, 2011b).

O segundo eixo é composto por ações de segurança alimentar e promoção da alimentação saudável, promoção das práticas corporais e atividades físicas nas escolas, educação para saúde sexual, reprodutiva e prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, prevenção ao uso de drogas, promoção da cultura de paz e prevenção das violências e promoção da saúde ambiental e do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2011b).

Na terceira área temática, são realizados cursos de saúde voltados para profissionais da educação e treinamento das equipes de saúde (BRASIL, 2011b). O quarto eixo, por sua vez, é feito mediante pesquisas e avaliações contínuas de saúde dos escolares. E a última área temática é realizada a partir dos registros enviados e validados no Sistema de Informações em Saúde para a Atenção Básica. É válido destacar, ainda, que a partir de 2020, ações de prevenção da Covid-19 passaram a fazer parte do programa (BRASIL, 2020b). O monitoramento e a avaliação do programa consideram que as ações devem ser planejadas conjuntamente, entre saúde e educação (BRASIL, 2020a)

Nota-se, portanto, que as ações do PSE buscam promover benefícios em uma série de aspectos de saúde, dentre eles a obesidade infantil. Diversas medidas do programa impactam e previnem esse agravo, destacando-se a avaliação do estado nutricional dos

educandos, de modo a identificar estudantes com sinais de obesidade e sobrepeso e, posteriormente, encaminhá-los para as unidades de saúde para acompanhamento e gestão do cuidado; a avaliação dos hábitos alimentares dos escolares; a realização de atividades de promoção da alimentação e de modos de vida saudáveis com a comunidade escolar, valorizando os alimentos regionais; a promoção da prática de exercícios físicos e esportes; a capacitação de profissionais da educação e da saúde para as ações relacionadas à obesidade infantil, entre outros (BRASIL, 2011b).

A implementação do PSE se dá por meio da adesão dos municípios, mediante pactuação de compromissos entre as Secretarias Municipais de Saúde e Educação com os Ministérios da Saúde e Educação. Antes de 2013, a adesão estava condicionada a critérios relacionados ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e à participação ao programa Mais Educação (BRASIL, 2008). A partir de 2013, todos os municípios passaram a estar aptos a participar do programa, sendo a adesão dada pela assinatura do Termo de Compromisso pelos secretários municipais de Saúde e Educação (BRASIL, 2013). Nesse termo, os gestores da Saúde e Educação, que compõem o Grupo de Trabalho Intersetorial Municipal – GTI, devem se comprometer com as metas da política e vincular as Equipes de Saúde da Família – ESF com as escolas (BRASIL, 2011b). O ciclo do PSE possui duração de vinte e quatro meses, com possibilidade de ajustes no Termo de Compromisso após doze meses do início da vigência (BRASIL, 2007).

Conforme BRASIL (2013), a formalização da adesão pelo município ou Distrito Federal é realizada com indicação das equipes de atenção básica, das escolas participantes, do número de educandos e das ações a serem realizadas. Em relação às escolas, algumas são consideradas prioritárias na adesão, são elas: *i)* todas as creches e pré-escolas públicas e conveniadas do município; *ii)* todas as escolas localizadas em área rural; *iii)* escolas participantes do Programa Saúde na Escola 2013; *iv)* escolas participantes do Programa Mais Educação 2013; *v)* escolas com alunos em medida socioeducativas; e *vi)* escolas que tenham, pelo menos, 50% dos alunos matriculados pertencentes a famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família (BRASIL, 2014a).

Ademais, segundo a Portaria Interministerial nº 1055 (BRASIL, 2017), o planejamento das ações do programa deverá considerar os contextos escolar e social, o diagnóstico local de saúde e a capacidade operativa das equipes das escolas e da Atenção Básica. Ressalta-se, ainda, que os municípios deverão revisar seus projetos e ações e avaliar os avanços e os desafios, considerando as zonas de maior vulnerabilidade social e a cobertura das redes de saúde e de educação dessas comunidades; as condições de saúde dos educandos, baseadas nos instrumentos de informação do SUS e de outros órgãos; o mapa da rede pública de saúde e a rede escolar municipal, estadual e federal (BRASIL, 2011b).

Para implementar as ações propostas no ato de adesão, os municípios recebem um repasse financeiro cujo valor considera o número de escolares contemplados no Termo de Compromisso, condicionado à capacidade de cobertura da Atenção Básica.

O cálculo do valor máximo anual de recursos financeiros repassados ao município é dado pelas seguintes faixas: *i)* número total de até 599 educandos: valor de R\$ 3.000,00; e *ii)* a cada acréscimo entre 1 a 199 educandos a partir de 599 escolares, soma-se R\$ 1.000,00 ao valor máximo anual a ser obtido (BRASIL, 2013).

Segundo Fernandes et al. (2022), o PSE, ao longo dos seus 15 anos de implementação, ampliou a cobertura de municípios. Em 2008, o programa abrangia cerca de 11% dos municípios brasileiros, totalizando 613 municípios e 16.470 escolas participantes do projeto. Em cinco anos, essa cobertura alcançou 44,8% dos municípios do país, com 4.864 municípios e 80.435 escolas. A partir de 2013, com a possibilidade de adesão por todos os municípios brasileiros, a participação aumentou, atingindo 87,3% dos municípios em 2013 e 97,3% em 2021/2022 (o equivalente a 5.422 municípios e 97.389 escolas participantes do programa).

Essa ampla abrangência territorial evidencia o fortalecimento do PSE como uma importante política intersetorial de promoção da saúde no ambiente escolar. Nesse contexto, compreender os efeitos das ações de prevenção e atenção à saúde desenvolvidas no âmbito do programa sobre o IMC dos estudantes torna-se relevante para avaliar o potencial do PSE na prevenção da obesidade infantil e adolescente no Brasil.

4. Base de dados e metodologia

4.1 Base de Dados

Este trabalho utilizou os microdados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) de 2015 realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Na PeNSE foram coletadas informações sobre fatores de risco e de proteção à saúde e dados sociodemográficos dos escolares, além de informações sobre o ambiente escolar (IBGE, 2022). Na edição de 2015, a base de dados é composta por duas amostras probabilísticas distintas selecionadas a partir do Censo Escolar 2013 realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). A amostra 1 é formada por escolares do 9º ano do ensino fundamental e contempla informações de saúde mais próximos da realidade local dos estudantes, com abrangência geográfica para o Brasil, grandes regiões, unidades de federação e capitais.

A amostra 2 inclui escolares de 13 a 17 anos de idade matriculados do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e da 1ª à 3ª série do ensino médio. Nela estão incluídas informações que permitem identificar e acompanhar fatores relacionados ao desenvolvimento físico-biológico e exposição às condições de risco dessa população. Os dados da amostra 2 possuem abrangência geográfica para Brasil e grandes regiões (IBGE, 2022).

A análise realizada neste estudo baseia-se na amostra 2, que reúne informações sobre peso e altura dos escolares e possibilita o cálculo do Índice de Massa Corporal – indicador de obesidade. Além desses dados, a base de dados contém informações

sobre: aspectos socioeconômicos (escolaridade da mãe, inserção no mercado de trabalho e posse de bens e serviços); contextos social e familiar; fatores de risco comportamentais relacionados a hábitos alimentares, sedentarismo, tabagismo, consumo de drogas; saúde sexual e reprodutiva; exposição a acidentes e violências; hábitos de higiene; saúde bucal; saúde mental; percepção da imagem corporal etc. Características do ambiente escolar e do entorno também são contempladas, incluindo informações relacionadas à infraestrutura disponível para alimentação e atividade física; acessibilidade; saneamento básico; existência de regras e normas de conduta adotadas pelas escolas; políticas de assistência à saúde; nível de segurança do entorno, entre outros (IBGE, 2022).

Para realizar a análise proposta, foram utilizadas variáveis que capturam características estruturais da escola e fatores individuais associados a desigualdades em saúde (fatores socioeconômicos) e fatores comportamentais de risco saúde dos alunos (ver no Quadro 1). Ademais, as variáveis foram selecionadas com base em dois critérios principais: i) relevância teórica e empírica, conforme a literatura, como determinantes tanto da participação no PSE quanto do estado nutricional dos estudantes; e (ii) disponibilidade e qualidade das informações na base de dados utilizada.

As evidências da literatura destacam que a obesidade infantil resulta de uma série complexa de fatores: biológicos, individuais/comportamentais e ambientais que atuam em múltiplos contextos: familiar, comunitário, escolar, social e político (BRASIL, 2022). A variável sexo e nbranco capturam as diferenças biológicas na composição corporal que resultam em diferenças na prevalência de obesidade entre os sexos (Cuevas et al., 2023; Gupta et al., 2012). Para capturar os aspectos individuais/comportamentais, foi incluída a variável refrigerante, que é uma bebida rica em açúcares e com resultados que indicam associação positiva com o excesso de peso e obesidade infantil (Hu et al., 2023). Quanto aos fatores ambientais, foram considerados fatores que facilitam (quadra) ou dificultam (cantina) a adoção e manutenção de hábitos alimentares saudáveis e a prática regular de atividade física (BRASIL, 2022). A cantina pode influenciar a formação de hábitos alimentares de crianças e adolescentes (Ruwer e Mainbourg, 2014), e contribui para o aumento da disponibilidade e da oferta de alimentos ultraprocessados (ACT, 2024). Crianças com entorno que não favorecem a prática de atividade física (sem espaço para prática dessas atividades) e com menor tempo dedicado a atividades que gastam energia, apresentam maior chance de excesso de peso (Rodrigues, 2016). As condições socioeconômicas dos alunos, bem como a situação da escola (rural/urbana) são fatores relacionados com a probabilidade de o aluno participar do PSE e está associado com a prevalência do IMC (BRASIL, 2014b; Gupta et al., 2012).

Quadro 1. Detalhamento das variáveis utilizadas no modelo

Variável	Detalhamento
<i>aderiupse</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se a escola que o aluno estuda aderiu ao Programa Saúde na Escola e 0 se não aderiu.
<i>imc</i>	Variável quantitativa dada pelo peso dividido pela altura ao quadrado do aluno.
<i>regiao</i>	Região geográfica onde o domicílio está localizado (1-Norte, 2-Nordeste; 3-Sudeste; 4-Sul; 5-Centro-Oeste). Transformada em variáveis categóricas, mantendo a região NE como categoria de referência.
<i>urbana</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se a escola em que o aluno estuda é localizada na região urbana e 0 se é localizada na região rural.
<i>publica</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se a escola em que o aluno estuda é pública e 0 se é privada.
<i>quadra</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se escola tem quadra de esportes em condições de uso, e 0 caso contrário.
<i>cantina</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se escola tem cantina, e 0 caso contrário.
<i>nbranco</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se o aluno é não branco e 0 se o aluno é branco.
<i>sexo</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se o aluno é do sexo masculino e 0 se do sexo feminino.
<i>estratobaixo</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se o aluno é do estrato socioeconômico baixo e 0 se é do estrato socioeconômico médio ou alto.
<i>moradores</i>	Quantidade de pessoas que moram no domicílio.
<i>risco</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se a localidade onde a escola está situada foi considerada área de risco em termos de violência.
<i>atividade</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se o aluno praticou atividade física nos sete dias anteriores à pesquisa, e 0 caso contrário.
<i>refrigerante</i>	Variável binária que apresenta valor 1 se o aluno consumiu refrigerante nos sete dias anteriores à pesquisa, e 0 caso contrário.

Fonte: Elaboração própria.

A partir das variáveis peso e altura, o IMC foi calculado como a razão entre o peso (em kg) e a altura (em metros) ao quadrado. O estrato socioeconômico foi medido com base no Critério de Classificação Econômica Brasil, proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2021) e adaptado por (Haddad, 2018). Esse critério classifica os domicílios de acordo com a posse de bens e características do domicílio (banheiros, empregado doméstico, automóvel, microcomputador e motocicleta), além de nível de escolaridade da mãe atribuindo escores crescentes conforme melhores condições socioeconômicas². Com base na soma da pontuação, os domicílios foram classificados em estrato alto (pontuação > 28); médio (pontuação > 16 e ≤ 28); e baixo (pontuação ≤ 16). A partir dessa classificação, foi criada a variável *estrato-baixo*, que assume valor igual a 1 para alunos no estrato socioeconômico baixo e 0 nos demais casos (Quadro 1).

²Para além da disponibilidade de bens e itens no domicílio, a PeNSE não dispõe de outras informações que permitam avaliar de forma mais abrangente o *status* socioeconômico dos estudantes. Assim, além do Critério Brasil da ABEP, incluiu-se no modelo a variável de risco como uma *proxy* da condição socioeconômica, considerando que os estudantes tendem a se matricular em escolas próximas ao local de residência. Ademais, evidências empíricas indicam que os homicídios se concentram em áreas mais pobres, caracterizadas por maior analfabetismo, urbanização precária, baixos níveis de atendimento das necessidades básicas e menor provisão de serviços públicos (Heidrich, 2016).

Para lidar com valores faltantes na variável estrato, atividade e refrigerante, foi realizado procedimento de imputação múltipla por *chained equations* (MICE). Essas variáveis foram registradas como imputada, enquanto variáveis relacionadas a características do aluno e do domicílio (idade, sexo, cor, urbana, região e risco) foram usadas como preditoras. Foram excluídas observações com dados faltantes na variável cor ($n = 23 - 0,14\%$ da amostra). Outras variáveis potencialmente relevantes, como padrões alimentares, e características familiares, não foram incluídas devido à indisponibilidade ou à elevada proporção de dados faltantes, o que poderia comprometer a qualidade do pareamento. Dessa forma, a seleção adotada buscou um equilíbrio entre fundamentação teórica e viabilidade empírica, de modo a satisfazer, na medida do possível, o pressuposto de independência condicional (*conditional independence assumption*) e reduzir vieses no efeito estimado.

4.2 Estratégia Empírica

Para estimar o efeito do Programa Saúde na Escola sobre o IMC dos estudantes, foi adotado o método de *propensity score matching* (PSM). O PSM é uma técnica largamente utilizada na literatura de avaliação de impacto de programas e políticas públicas (Becker e Ichino, 2002; Garrido et al., 2014; Madsen et al., 2015). Segundo Becker e Ichino (2002), esta técnica possibilita estimar o efeito de uma política, controlando o viés de estimativa a partir da comparação de grupos de tratamento (beneficiados pelo programa) e de controle (não beneficiados) que são tão similares quanto possível. Neste estudo, o grupo de tratamento é composto pelos estudantes de escolas que participam do PSE (nas quais foram realizadas ações de promoção da saúde e prevenção de doenças), e o grupo controle formado por estudantes de escolas que não participam do PSE. O PSM, portanto, possibilita a construção de um contrafactual (grupo de controle) tendo por base o escore de propensão (PS). Este mede a probabilidade de um indivíduo participar do PSE, dadas as características observáveis dos escolares e das escolas (Rosenbaum e Rubin, 1983).

$$e(x) = P(T = 1 \mid X) \quad (1)$$

Em que $e(x)$ é a função do escore de propensão, $T = \{0, 1\}$ é o indicador de tratamento, sendo que o valor 1 indica a participação no PSE e o 0 caso contrário, e X é o vetor multidimensional das características de pré-tratamento destacadas no Quadro 1.

Considerando isso, dois indivíduos com PS iguais apresentam a mesma probabilidade de participar das ações do PSE e, portanto, podem ser considerados comparáveis (SCHROEDER, 2016). O pareamento (*matching*) entre controle e tratamento por meio do PS possibilita medir o efeito causal do PSE sobre a variável de interesse. Essa medida é dada pelo efeito tratamento entre os tratados (ATT), conforme equação 2:

$$ATT = E[y_{1i} - y_{0i} | T = 1] \quad (2)$$

Em que y_{1i} indica o IMC dos indivíduos que receberam o tratamento e y_{0i} indica o IMC potencial desses indivíduos caso eles não tivessem recebido o tratamento (Greene, 2011).

O PSM baseia-se em premissas de inconfundibilidade (A.1) e sobreposição (A.2):

$$(A.1) : y_{i1}, y_{i0} \perp T | X \quad (3)$$

$$(A.2) : 0 < P(T = 1 | X) < 1 \quad (4)$$

Em que $\perp$ indica independência. Essas suposições definem, conjuntamente, uma forte ignorabilidade: A.1 afirma que a probabilidade de atribuição a um tratamento não depende dos resultados potenciais condicionados às covariáveis observadas, o que atribui aleatoriedade ao tratamento; e A.2 implica que, em grandes amostras, existem unidades tratadas e de controle para todos os valores possíveis das covariáveis (Arpino e Mealli, 2011).

Neste estudo, o escore de propensão foi estimado a partir de um modelo *logit*, cuja variável dependente indica se o indivíduo está vinculado a uma escola que aderiu ao PSE e as variáveis de controle incluídas foram urbana, pública, quadra, cantina, nbranco, sexo, estratobaixo, risco, atividade, moradores e refrigerante. Para estimar o efeito do tratamento, foram testadas diversas estratégias de pareamento: vizinho mais próximo com e sem substituição, com diferentes números de vizinhos, e por kernel. Adicionalmente, foi imposto um *caliper* de 0,05 sobre o escore de propensão, a fim de restringir o pareamento a unidades com maior similaridade observável. Para considerar a estrutura hierárquica dos dados, o modelo *logit* foi estimado com erros robustos agrupados (*clustered*) por escola. Além disso, foi realizado um *bootstrap* com 10.000 repetições, também agrupado por escola, a fim de capturar a variabilidade introduzida pelo pareamento e obter erros-padrões e intervalos de confiança mais precisos para os efeitos do tratamento.

Para analisar a qualidade do pareamento, foram realizados testes de equilíbrio e de sensibilidade, por meio do teste de *Rosenbaum bounds*, em cada um dos modelos. O primeiro verifica o equilíbrio do escore de propensão entre os grupos de tratamento e de controle, de modo que a distribuição do escore de propensão seja similar entre os grupos dentro de cada bloco e que o *propensity score* seja devidamente especificado (Imbens, 2000). Fatores não observados podem fazer com que indivíduos com as mesmas covariadas (X) tenham chances diferentes de pertencer ao grupo de tratamento (Becker e Caliendo, 2007). O teste de sensibilidade foi realizado a fim de verificar a presença de viés devido a fatores não observados na probabilidade de pertencer ao

Tabela 1. Estatísticas descritivas das covariáveis, segundo condição de participação no PSE (antes do pareamento)

Variável	Participantes (n = 6.402)		Não Participantes (n = 10.131)	
	Estimativa	Desvio padrão	Estimativa	Desvio padrão
urbana	0.930	0.255	0.960	0.196
publica	0.913	0.282	0.643	0.479
quadra	0.753	0.431	0.778	0.416
cantina	0.420	0.494	0.652	0.476
nbranco	0.646	0.478	0.575	0.494
sexo	0.503	0.500	0.499	0.500
idade	13.84	2.067	14.26	2.149
estratobaixo	0.718	0.450	0.571	0.495
risco	0.221	0.415	0.240	0.427
atividade	0.667	0.471	0.666	0.472
moradores	4.543	1.595	4.287	1.493
refrigerante	0.817	0.387	0.800	0.400

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PeNSE – IBGE (2022).

grupo de tratamento (Luiz e Cabral, 2010). Após a análise dos testes, foi selecionado o modelo com pareamento por vizinho mais próximo com substituição, que proporcionou melhor balanceamento, com estimativas mais precisas e menos viesadas em comparação a outros métodos de pareamento.

A fim de analisar em quais grupos o PSE apresenta maior efeito, foi realizada uma análise por subgrupo, em que o ATT foi estimado separadamente para estudantes do sexo feminino e masculino, bem como para estudantes com sobrepeso e obesidade³.

5. Resultados

5.1 Estatísticas Descritivas

A amostra final totalizou 371 escolas e 12.533 alunos. Os participantes do PSE representam 39,08% do total de escolas e 38,72% do total de alunos. A Tabela 1 apresenta a composição dos grupos tratamento (aderiu ao PSE) e controle (não aderiu) em relação às covariáveis selecionadas antes do procedimento de pareamento. As principais diferenças entre os grupos são observadas em relação à natureza jurídica da escola, com maior proporção de estudantes de escolas públicas, não brancos e pertencentes ao estrato socioeconômico baixo no grupo de tratamento. Por outro lado, verifica-se maior proporção de escolas com cantina entre aquelas não participantes do programa.

No que diz respeito à obesidade entre os escolares, em uma análise inicial que desconsidera o pareamento da amostra, observa-se uma média do IMC menor entre os estudantes de escola que aderiram ao PSE (Tabela 2). Tal resultado era esperado,

³Para análise dos dados, foi utilizado o software Stata® versão 15 e o comando `psmatch2` foi utilizado para obtenção das estimativas do efeito tratamento do PSE.

Tabela 2. Média do IMC de participantes e não participantes do PSE

Aderiu ao PSE	Média	Desvio-padrão
Sim	20,77	4,15
Não	21,35	4,29
Total	20,96	4,24

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PeNSE – IBGE (2022).

tendo em vista que o Programa Saúde na Escola desenvolve intervenções direcionadas à prática de atividade física e alimentação saudável.

A Tabela 3 mostra que algumas características das escolas e dos alunos contribuem para essa diferença no IMC dos estudantes. De modo geral, os resultados mostram que a média do IMC é maior em indivíduos brancos, de estratos socioeconômicos mais altos, com piores condições de saúde e de escolas urbanas e privadas.

Nota-se uma relação positiva entre o IMC e o status socioeconômico, que, no Brasil, em decorrência do seu processo de formação histórica e econômica, está relacionado à cor: indivíduos brancos tendem a pertencer a classes mais altas, ao passo que não brancos tendem a pertencer a classes mais baixas (Osório, 2009). Apesar de a obesidade se mostrar menor no grupo não-branco, Dixon et al. (2012) ressaltam que as sequelas adversas da obesidade são mais severas entre crianças e adolescentes de minorias raciais, sendo esse fato associado a fatores de risco nas primeiras fases da vida (práticas de alimentação infantil, duração do sono, dieta da criança, entre outras). Monteiro et al. (2004) destacam que, em países subdesenvolvidos, a obesidade tende a se concentrar em grupos de maior estrato econômico, que possuem maior poder de consumo de energia. Além disso, tais indivíduos dispõem de maior suporte para atividades domésticas e adotam padrões de mobilidade menos ativos, como o uso de transporte motorizado em detrimento da caminhada ou bicicleta, bem como maior exposição à publicidade de empresas de *fast food* e bebidas açucaradas, o que justifica ainda mais os resultados observados (Gupta et al., 2012).

Os fatores de risco comportamentais analisados apresentaram padrões distintos em relação ao IMC. Para a prática de atividade física, observou-se que alunos que praticam atividade física apresentam menor média do IMC em comparação aos não praticantes. Por outro lado, observou-se um IMC ligeiramente menor entre os estudantes que relataram consumir refrigerante, indicando um padrão menos consistente e possivelmente influenciado por outros fatores.

No que se refere à situação da escola, tal resultado pode ser justificado pela relação entre a obesidade infantil e a urbanização. Segundo Gupta et al. (2012), a urbanização e a residência em cidades metropolitanas configuram-se determinantes da obesidade infantil em países em desenvolvimento, uma vez que as cidades apresentam disponibilidade limitada de espaços abertos e parques. Além disso, o ambiente urbano favorece de consumo de alimentos ultraprocessados, dados o maior acesso, a disponibilidade

e a variedade de estabelecimentos comerciais, produtos e marcas (Silva et al., 2022). Os resultados referentes às redes de ensino também eram esperados. No Brasil, as escolas públicas são orientadas a seguir as diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que prevê a oferta de refeições com alimentos saudáveis, frescos e nutricionalmente adequados. Esse arranjo institucional pode atuar como fator protetivo ao reduzir o consumo de alimentos ultraprocessados e, consequentemente, seu potencial obesogênico. Em contraste, as escolas particulares, não estão sujeitas a regulamentação nacional equivalente quanto à comercialização de alimentos oferecidos a crianças e adolescentes (Rocha et al., 2021).

Esse padrão se mantém quando se analisa, separadamente, o IMC dos escolares em escolas participantes e não participantes do PSE. Além disso, observa-se que, dado cada critério, a média do IMC, de modo geral, é menor em participantes do programa do que não participantes, com exceção de alunos de escolas rurais e de estrato socioeconômico alto. A exceção ocorre entre alunos de escolas rurais, em que se observa maior média de IMC entre os participantes em comparação aos não participantes.

Tendo em vista as estatísticas descritivas, é válido destacar que a diferença dos resultados entre participantes e não participantes do PSE não pode ser atribuída apenas ao programa, uma vez que a redução da média do IMC pode estar associada a diferenças em outras condições, tais como hábitos pessoais, fatores socioeconômicos, culturais, entre outros. Para compreender o efeito deste programa e obter uma estimativa não tendenciosa do efeito das ações do programa sobre a obesidade infantil, foi considerada a estimação do efeito tratamento entre os tratados a partir do PSM.

5.2 Estimativas do efeito do PSE sobre o IMC

Com o objetivo de verificar o efeito do PSE sobre o IMC de escolares no Brasil, foi estimado o efeito tratamento sobre os tratados a partir do PSM. A Tabela 4 apresenta os resultados da regressão logística utilizada para o escore de propensão e visa prever a probabilidade de participar do PSE. A especificação do modelo apresentado foi obtida considerando as variáveis destacadas na literatura como relevantes para explicar a participação no programa, bem como para garantir a satisfação da hipótese de equilíbrio (*balancing hypothesis*) das variáveis consideradas.

Os resultados do modelo *logit* indicam que a probabilidade de participação no programa é maior entre estudantes de escolas públicas, pertencentes a estratos socioeconômicos mais baixos e que vivem em domicílios com maior número de moradores. Em contraste, a participação tende a ser menor entre estudantes de escolas que possuem cantina, localizadas em áreas de risco, e entre os alunos mais velhos. Os sinais estão de acordo com o esperado, dado que o objetivo do programa é promover melhoria de saúde especialmente entre crianças e adolescentes com condições socioeconômicas menos favoráveis (BRASIL, 2011a; WHO, 2007). Além disso, o programa prioriza

Tabela 3. Média do IMC dos estudantes (características socioeconômicas e da escola)

Variável	Participante	Não Participante	Total
Situação da escola			
Rural	20,18 (3,94)	19,91 (3,91)	20,05 (3,92)
Urbana	20,64 (4,17)	21,24 (4,29)	21,01 (4,26)
Rede de ensino			
Pública	20,55 (4,14)	21,17 (4,36)	20,88 (4,27)
Privada	21,16 (4,30)	21,20 (4,14)	21,20 (4,16)
Quadra			
Sim	20,68 (4,20)	21,27 (4,34)	21,05 (4,30)
Não	20,37 (3,99)	20,87 (4,07)	20,67 (4,04)
Cantina			
Não	20,32 (3,96)	21,18 (4,34)	20,74 (4,17)
Sim	21,01 (4,37)	21,18 (4,26)	21,13 (4,29)
Cor			
Branco	20,62 (4,16)	21,32 (4,38)	21,08 (4,32)
Não Branco	20,60 (4,15)	21,08 (4,21)	20,88 (4,19)
Sexo			
Mulher	20,81 (4,21)	21,27 (4,20)	21,09 (4,21)
Homem	20,40 (4,09)	21,09 (4,37)	20,83 (4,28)
Idade			
≤ 13	20,62 (4,17)	21,15 (4,32)	20,91 (4,27)
14 a 17	20,56 (4,09)	21,22 (4,24)	21,02 (4,21)
≥ 18	21,10 (4,30)	21,35 (4,19)	21,30 (4,21)
Estrato socioeconômico			
Baixo	20,62 (4,17)	21,15 (4,32)	20,91 (4,27)
Médio	20,56 (4,09)	21,22 (4,24)	21,02 (4,21)
Alto	21,10 (4,30)	21,35 (4,19)	21,30 (4,21)
Moradores			
≤ 3	21,08 (4,38)	21,59 (4,42)	21,41 (4,41)
4 a 7	20,45 (4,03)	21,04 (4,23)	20,80 (4,16)
≥ 8	20,49 (4,48)	20,56 (4,00)	20,53 (4,22)
Risco			
Não	20,69 (4,11)	21,12 (4,22)	20,95 (4,18)
Sim	20,33 (4,28)	21,36 (4,48)	20,98 (4,44)
Atividade física			
Não	20,83 (4,30)	21,22 (4,21)	21,07 (4,25)
Sim	20,50 (4,07)	21,16 (4,32)	20,90 (4,24)
Refrigerante			
Não	20,77 (4,39)	21,23 (4,23)	21,06 (4,30)
Sim	20,57 (4,10)	21,17 (4,30)	20,94 (4,23)

Nota: Desvio-padrão entre parênteses.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PeNSE – IBGE (2022).

Tabela 4. Estimativas da regressão logística

Variáveis	Estimativa	Desvio padrão
urbana	-0,085	0,504
publica	1,641***	0,410
quadra	0,202	0,277
cantina	-0,448*	0,264
nbranco	0,088	0,087
sexo	0,026	0,046
idade	-0,144***	0,042
estratob	0,197**	0,079
risco	-0,537*	0,283
atividade	0,028	0,048
peçoascasa	0,041**	0,018
refrigerante	0,044	0,068
_cons	0,108	0,841
Observações	16.533	

Nota: *** p-valor < 0,01; ** p-valor < 0,05; * p-valor < 0,1.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PeNSE – IBGE (2022).

escolas públicas, conveniadas dos municípios, localizadas em áreas rurais e que possuam pelo menos 50% dos alunos vinculados ao Programa Bolsa Família –indicador de baixo nível socioeconômico (BRASIL, 2014a).

O suporte comum é obtido com a divisão do escore de propensão em cinco blocos, o que garante que o escore de propensão médio não é diferente para tratados e controles em cada bloco (ver Apêndice D). A Tabela 5 apresenta o valor do IMC para os grupos tratamentos e controle e a estimativa do efeito tratamento entre os tratados obtidas por diferentes estratégias de pareamento.

Os resultados sem o pareamento mostram que o IMC de adolescentes que participaram do programa é 0,57 kg/m² menor do que de adolescentes não participantes.

Tabela 5. Estimativas do efeito tratamento entre os tratados (ATT)

	Tratados	Controle	Diferença	Desvio padrão
Sem matching	20,61	21,18	-0,57	0,68
ATT (NNM-1s)	20,61	21,01	-0,40	0,07
ATT (NNM-1c)	20,61	20,91	-0,31	0,13
ATT (NNM-2c)	20,61	20,83	-0,23	0,10
ATT (NNM-3c)	20,61	20,80	-0,20	0,09
ATT (NNM-4c)	20,61	20,79	-0,19	0,09
ATT (NNM-5c)	20,61	20,76	-0,16	0,09
ATT (KM)	20,61	20,77	-0,16	0,07

Nota: ATT – efeito tratamento entre os tratados; NNMs – pareamento por vizinho mais próximo sem substituição; NNMc – pareamento por vizinho mais próximo com substituição; KM – pareamento por kernel.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PeNSE – IBGE (2022).

Tal resultado, contudo, desconsidera viés de estimativas que podem ser gerados por intervenção de outros fatores no IMC. Após a aplicação do pareamento, a diferença média entre o grupo tratado e o grupo de controle variou de $-0,40 \text{ kg/m}^2$ a $-0,16 \text{ kg/m}^2$, a depender da estratégia de pareamento adotada. Após análise dos testes de balanceamento e sensibilidade aplicados aos diferentes resultados, observou-se melhor ajustamento para o pareamento com um vizinho com substituição e caliper 0,05. Neste caso, o efeito médio do tratamento entre os tratados foi de $-0,31 \text{ kg/m}^2$. Comparado com a estimativa sem o pareamento ($-0,57$), observa-se uma redução na magnitude do efeito do tratamento, indicando uma medida de efeito mais robusta com o pareamento. Embora de pequena magnitude, os resultados estão em consonância com o esperado e sugerem que as ações do programa contribuíram para a prevenção da obesidade entre escolares. Esse achado ganha robustez ao se alinhar à evidência disponível na literatura para países em desenvolvimento, na qual os efeitos estimados sobre o IMC tendem a ser modestos, variando aproximadamente entre $-0,4 \text{ kg/m}^2$ e $0,11 \text{ kg/m}^2$ (Sichieri et al., 2009; Chavez e Nam, 2020; Singhal et al., 2021).

Tabela 6. Resultados do teste de equilíbrio do modelo ATT (NNM-1c)

Variável		Média		Viés (%)	Redução do viés (%)	Teste t
		Tratados	Controle			
urbana	SP	0.930	0.960	-13.20		-8.510
	CP	0.930	0.937	-3.20	76.00	-1.630
publica	SP	0.913	0.643	68.70		40.840
	CP	0.913	0.909	0.90	98.70	0.720
quadra	SP	0.753	0.778	-5.80		-3.680
	CP	0.752	0.752	0.20	96.80	0.100
cantina	SP	0.420	0.652	-47.80		-30.080
	CP	0.420	0.484	-13.10	72.60	-7.230
nbranco	SP	0.646	0.575	14.60		9.090
	CP	0.645	0.623	4.70	67.80	2.680
sexo	SP	0.503	0.499	0.80		0.500
	CP	0.502	0.495	1.40	-75.80	0.800
idade	SP	13.84	14.26	-19.80		-12.380
	CP	13.85	14.19	-16.40	17.40	-9.340
estratob	SP	0.718	0.571	31.20		19.320
	CP	0.718	0.697	4.40	86.00	2.570
risco	SP	0.221	0.240	-4.40		-2.770
	CP	0.222	0.244	-5.30	-20.30	-3.010
atividade	SP	0.667	0.666	0.20		0.110
	CP	0.667	0.653	3.00	-1627.00	1.660
pessoascasa	SP	4.543	4.287	16.60		10.480
	CP	4.537	4.460	5.00	70.10	2.730
refrigerante	SP	0.817	0.800	4.30		2.700
	CP	0.817	0.815	0.30	92.60	0.180

Nota: SP: sem pareamento; CP: com pareamento.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PeNSE – IBGE (2022).

A qualidade do pareamento do modelo selecionado pode ser avaliada a partir da comparação das covariáveis antes e após o *matching*, conforme apresentado na Tabela 6, em conjunto com viés padronizado, o teste de diferença de médias e indicadores agregados de balanceamento. Observou-se redução no viés médio, que passou de 19% na amostra não pareada para 3% após o pareamento. A análise das covariáveis indica que a maior parte apresentou viés inferior a 5% com o pareamento, evidenciando

atendimento à propriedade de balanceamento entre os grupos tratado e controle.

Embora o pareamento tenha indicado comparabilidade nas covariáveis observadas, a validade e a robustez dos resultados foram confirmados pelo teste de sensibilidade (Tabela 7). O teste tem como hipótese nula a presença de viés devido a fatores não observados na probabilidade de ser do grupo de tratamento, e como hipótese alternativa a não presença desse viés. Os resultados dos p-valores (dados pelas colunas de *sig+* e *sig-*) são aproximadamente iguais a zero, e indicam de ausência de viés nos fatores não observados e sugere que os resultados são robustos à possível omissão de variáveis.

Quando se analisa as diferenças dos efeitos nos subgrupos por sexo e condição de obesidade/sobrepeso, os resultados apresentados na Tabela 8 mostram efeitos apenas entre estudantes do sexo feminino (-0,12 kg/m²). Esse achado sugere que o efeito estimado do PSE se concentra em um grupo com menor prevalência de obesidade no Brasil. Segundo BRASIL (2016), em 2015, a prevalência de obesidade foi de 8,3% entre os meninos e 7,3% entre as meninas. Tal resultado corrobora aquele encontrado por Herscovici et al. (2013), em que os autores verificaram uma melhora maior na ingestão alimentar entre estudantes do sexo feminino do que masculino, contribuindo para uma redução de IMC e uma menor prevalência da obesidade nesse grupo.

Tabela 7. Resultados do Teste de sensibilidade ATT(NNM-1c)

Gama	Sig+	Sig-
1,00	0,0000	0,0000
1,25	0,0000	0,0000
1,50	0,0000	0,0000
1,75	0,0000	0,0000
2,00	0,0000	0,0000
2,25	0,0000	0,0000
2,50	0,0000	0,0000
2,75	0,0000	0,0000
3,00	0,0000	0,0000
3,25	0,0000	0,0000
3,50	0,0000	0,0000
3,75	0,0000	0,0000
4,00	0,0000	0,0000

Nota: Gama: probabilidades logarítmicas de atribuição diferencial devido a fatores não observados.

Sig+: nível de significância do limite superior; Sig-: nível de significância do limite inferior.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PeNSE – IBGE (2022).

No que se refere à condição antropométrica, observaram-se resultados mais modestos. Embora as estimativas indiquem uma redução do IMC associada ao PSE entre estudantes com sobrepeso e obesidade, os efeitos são pequenos e estatisticamente não significativos, o que limita inferências mais conclusivas sobre sua efetividade nesses grupos.

Tabela 8. Efeito tratamento entre os tratados por sexo e por condição de obesidade/-sobrepeso

	Tratados	Controle	Diferença	Desv. pad.	p_valor
Sexo					
Masculino	20,40	20,72	-0,328	0,185	0,504
Feminino	20,81	20,93	-0,123	0,184	0,042
Condição obesidade/sobrepeso					
Com sobrepeso	23,82	23,84	-0,019	0,129	0,885
Com obesidade	29,68	29,76	-0,077	0,382	0,840

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PeNSE – IBGE (2022).

6. Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das ações de prevenção e atenção à saúde realizadas no Programa Saúde na Escola (PSE) sobre o IMC de adolescentes escolares no Brasil. Nesse sentido, a proposição que conduziu este estudo é a de que o PSE contribui na redução do IMC, prevenindo obesidade entre adolescentes no Brasil. Para testar tal hipótese, a estratégia empírica adotada baseou-se nos microdados da PeNSE, aos quais foram aplicados o método *Propensity Score Matching* (PSM) para estimar o efeito tratamento entre os tratados (ATT).

As estatísticas descritivas mostraram que a média do IMC são menores em participantes do programa, bem como são maiores em indivíduos brancos, de estratos socioeconômicos mais altos, com piores condições de saúde e de escolas urbanas e privadas. Os dados obtidos com a análise, por sua vez, corroboram a hipótese de que o PSE contribui para reduzir a obesidade infantil, uma vez que os resultados apontam uma redução de IMC ($-0,31 \text{ kg/m}^2$). Dessa forma, os resultados obtidos corroboram as evidências da literatura, ao indicar que intervenções em ambiente escolar podem contribuir para a redução da obesidade entre crianças e adolescentes. Os resultados por subgrupo, estratificado por sexo e por condição de obesidade/sobrepeso indicam que o PSE possui efeito de redução entre estudantes do sexo feminino.

Desse modo, é possível indicar que o PSE se configura como uma importante política pública de combate dessa problemática no Brasil. Complementarmente, além de prevenir a obesidade, o programa pode prevenir doenças correlacionadas – diabetes mellitus, hipertensão, doenças coronárias, certos tipos de câncer – e pode melhorar a condição de saúde dos escolares. Cabe ressaltar, ainda, que esse resultado foi obtido sob limitações do programa apresentados em outros estudos, principalmente no que se refere à articulação intersetorial: observa-se a realização de ações pontuais e abordagens fragmentadas, com poucas propostas articuladas e comprometidas com a intersetorialidade e a promoção de saúde. Para ampliar o efeito positivo apresentado neste estudo, é necessário que esses gargalos sejam combatidos.

É válido ressaltar, entretanto, que a análise possui algumas limitações. Primeiramente, trata-se de um estudo observacional (não randomizado), de modo que a participação no programa não é definida de forma completamente aleatória. Apesar

de o método adotado buscar reduzir esse viés por meio do balanceamento das características observáveis entre os grupos, a interpretação dos resultados em termos causais requer cautela, uma vez que PSM não controla para fatores não observados que possam influenciar simultaneamente a participação e o desfecho. Ademais, o método não captura possíveis diferenças estruturais persistentes entre os grupos, nem variações em suas trajetórias ao longo do tempo, o que pode comprometer a comparabilidade entre tratados e controles. Pesquisas futuras podem contrastar os resultados obtidos por meio da aplicação de métodos alternativos, e avançar para delineamentos experimentais, como estudos randomizado do programa. Por fim, também é relevante investigar quais ações do PSE são mais efetivas na prevenção e no controle da obesidade infantil.

Referências

- ABEP, A. B. D. E. D. P. (2021). Critério de classificação econômica brasil. ABEP. <https://www.abep.org/criterio-brasil>.
- ACT (2024). Comercialização de alimentos em escolas brasileiras (caeb): dados das cantinas escolares. coordenação larissa loures mendes. *Ed. dos autores*.
- Adaili, M. A., Mohamed, A. G., e Alkhashan, H. (2017). Association of overweight and obesity with decline in academic performance among female high-school students, riyadh, saudi arabia. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 22(12). doi: 10.26719/2016.22.12.887.
- Alkhatib, A. e Obita, G. (2024). Childhood obesity and its comorbidities in high-risk minority populations: Prevalence, prevention and lifestyle intervention guidelines. *Nutrients*, 16(11):1730. doi: 10.3390/nu16111730.
- Arpino, B. e Mealli, F. (2011). The specification of the propensity score in multilevel observational studies. *Computational Statistics and Data Analysis*, 55(4). doi: 10.1016/j.csda.2010.11.008.
- Becker, S. O. e Caliendo, M. (2007). Sensitivity analysis for average treatment effects. *Stata Journal*, 7(1). doi: 10.1177/1536867x0700700104.
- Becker, S. O. e Ichino, A. (2002). Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The Stata Journal: Promoting communications on statistics and Stata*, 2(4). doi: 10.1177/1536867x0200200403.
- Biro, F. M. e Wien, M. (2010). Childhood obesity and adult morbidities. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5):1499S–1505S. doi: 10.3945/ajcn.2010.28701B.
- Bleich, S. N., Vercammen, K. A., Zatz, L. Y., Frelrier, J. M., Ebbeling, C. B., e Peeters, A. (2018). Interventions to prevent global childhood overweight and obesity: a systematic review. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 6(4). doi: 10.1016/S2213-8587(17)30358-3.

- Bogataj, S., Trajkovic, N., Cadenas-Sanchez, C., e Sember, V. (2021). Effects of school-based exercise and nutrition intervention on body composition and physical fitness in overweight adolescent girls. *Nutrients*, 13(1). doi: 10.3390/nu13010238.
- BRASIL (2007). Decreto n. 6.286, de 5 de dezembro de 2007. institui o programa saúde na escola – pse, e dá outras providências. *Presidência da República*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6286.htm.
- BRASIL (2008). Portaria n. 1.861, de 4 de setembro de 2008. *Ministério da Saúde*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt1861_04_09_2008.html.
- BRASIL (2009). Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do programa dinheiro direto na escola aos alunos da educação básica [...]. *Diário Oficial da União: seção 1*. http://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111947.htm.
- BRASIL (2011a). Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. *Ministério da Saúde*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf.
- BRASIL (2011b). Passo a passo pse: Programa saúde na escola: tecendo caminhos da intersetorialidade. *Ministério da Saúde*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/passo_a_passo_programa_saude_escola.pdf.
- BRASIL (2013). Portaria n. 1.413, de 10 de julho de 2013. *Ministério da Saúde e Ministério da Educação*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1413_10_07_2013.html.
- BRASIL (2014a). Programa saúde na escola 2014: Passo a passo para adesão. *Ministério da Saúde*. http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/passo_passo_adexaoPSE2014.pdf.
- BRASIL (2014b). Programa saúde na escola 2014: Passo a passo para adesão. *Ministério da Educação/MEC*. http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/passo_passo_adexaoPSE2014.pdf.
- BRASIL (2016). Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015. *Ministério da Educação/MEC*. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>.
- BRASIL (2017). Portaria Interministerial n. 1.055, de 25 de abril de 2017. Redefine as regras e os critérios para adesão ao Programa Saúde na Escola – PSE. Ministério da Saúde e Ministério da Educação.
- BRASIL (2018). Programa saúde na escola. *Ministério da Educação/MEC*. <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/14578-programa-saude-nas-escolas>.

- BRASIL (2020a). Documento orientador: Indicadores e padrões de avaliação – pse ciclo 2019/2020. *Ministério da Saúde*. http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/pse/documento_orientador_2019-20.pdf.
- BRASIL (2020b). Portaria n. 1.857, de 28 de julho de 2020. *Ministério da Saúde*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt/portaria-1857-20-ms.htm.
- BRASIL (2022). Estratégia nacional para a prevenção e atenção à obesidade infantil – proteja. *Ministério da Saúde*. <https://aps.saude.gov.br/ape/promocaosaude/proteja>.
- Brown, T. e Summerbell, C. (2009). Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: An update to the obesity guidance produced by the national institute for health and clinical excellence. *Obesity Reviews*, 10(1). doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00515.x.
- Bydlowski, C. R., Lefèvre, A. M. C., e Pereira, I. M. T. B. (2011). Promoção da saúde e a formação cidadã: A percepção do professor sobre cidadania. *Ciencia e Saude Coletiva*, 16(3). doi: 10.1590/S1413-81232011000300013.
- Carey, F. R., Singh, G. K., Brown, H. S., e Wilkinson, A. (2015). Educational outcomes associated with childhood obesity in the united states: Cross-sectional results from the 2011-2012 national survey of children's health. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1). doi: 10.1186/1479-5868-12-S1-S3.
- Chavez, R. C. e Nam, E. W. (2020). School-based obesity prevention interventions in latin america: A systematic review. *Revista de Saude Publica*, 54(110). doi: 10.11606/s1518-8787.2020054002038.
- Chu, D.-T., Minh Nguyet, N. T., Nga, V. T., Thai Lien, N. V., Vo, D. D., Lien, N., Nhu Ngoc, V. T., Son, L. H., Le, D.-H., Nga, V. B., Van Tu, P., Van To, T., Ha, L. S., Tao, Y., e Pham, V.-H. (2019). An update on obesity: Mental consequences and psychological interventions. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 13(1):155–160. doi: 10.1016/j.dsx.2018.07.015.
- Cuevas, A. G., Krobath, D. M., Rhodes-Bratton, B., Xu, S., Omolade, J. J., Perry, A. R., e Slopen, N. (2023). Association of racial discrimination with adiposity in children and adolescents. *JAMA Network Open*, 6(7):e2322839. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.22839.
- Deus, C. e Silva, M. M. d. C. (2023). A atuação de nutricionistas no pnae e seus efeitos sobre o desempenho escolar. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 53(2):411–455. doi: 10.1590/1980-53575326cdmm.
- Dixon, B., Peña, M. M., e Taveras, E. M. (2012). Lifecourse approach to racial/ethnic disparities in childhood obesity. doi: 10.3945/an.111.000919.

- Fairclough, S. J., Hackett, A. F., Davies, I. G., Gobbi, R., Mackintosh, K. A., Warburton, G. L., Stratton, G., Van Sluijs, E. M., e Boddy, L. M. (2013). Promoting healthy weight in primary school children through physical activity and nutrition education: A pragmatic evaluation of the change! randomised intervention study. *BMC Public Health*, 13(1). doi: 10.1186/1471-2458-13-626.
- Farias, I. C. V., Franco de Sá, R. M. P., Figueiredo, N., e Menezes Filho, A. (2016). Análise da intersectorialidade no programa saúde na escola. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 40(2). doi: 10.1590/1981-52712015v40n2e02642014.
- Fernandes, L. A. e Köptcke, L. S. (2021). Análise da ação de saúde ocular do programa saúde na escola no brasil de 2014 a 2019: um estudo transversal. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 30(2). doi: 10.1590/s1679-49742021000200008.
- Fernandes, L. A., Köptcke, L. S., Pimenta, D. N., et al. (2022). Trajetória dos 15 anos de implementação do programa saúde na escola no brasil. *Saúde em Debate*, 46(spe3):13–28.
- Garrido, M. M., Kelley, A. S., Paris, J., Roza, K., Meier, D. E., Morrison, R. S., e Aldridge, M. D. (2014). Methods for constructing and assessing propensity scores. *Health Services Research*, 49(5). doi: 10.1111/1475-6773.12182.
- Goulet-Pelletier, J.-C. e Cousineau, D. (2018). A review of effect sizes and their confidence intervals, part i: The cohen's d family. *The Quantitative Methods for Psychology*, 14(4):242–265. doi: 10.20982/tqmp.14.4.p242.
- Greene, W. H. (2011). *Econometric Analysis*. Pearson, 7 edition.
- Guo, S. S. e Chumlea, W. C. (1999). Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70(1). doi: 10.1093/ajcn/70.1.145s.
- Gupta, N., Goel, K., Shah, P., e Misra, A. (2012). Childhood obesity in developing countries: Epidemiology, determinants, and prevention. *Endocrine Reviews*, 33(1). doi: 10.1210/er.2010-0028.
- Haddad, M. R. (2018). *Padrão de consumo alimentar e prática de atividade física entre adolescentes de famílias em diferentes estratos sociais: Revisão sistemática de literatura e análise de dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE 2009, 2012 e 2015)*. Tese de Doutorado. doi: 10.11606/T.89.2018.tde-11092018-155046.
- Hassan, M. A., McDonough, D. J., Ryu, S., Zhou, W., Oginni, J., e Gao, Z. (2024). Comparative effectiveness of school-based obesity prevention programs for children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12. doi: 10.3389/fpubh.2024.1504279.
- Heidrich (2016). Referência citada como heidrich (2016) no manuscrito original. Referência completa não identificada no arquivo original; revisar antes da submissão final.

- Herscovici, C. R., Kovalskys, I., e De Gregorio, M. J. (2013). Gender differences and a school-based obesity prevention program in argentina: A randomized trial. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 34(2).
- Hu, H., Song, J., MacGregor, G. A., e He, F. J. (2023). Consumption of soft drinks and overweight and obesity among adolescents in 107 countries and regions. *JAMA Network Open*, 6(7):e2325158. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.25158.
- IBGE, I. B. D. G. E. E. (2020). Pesquisa nacional por amostra domiciliar. *INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA*. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101736_informativo.pdf.
- IBGE, I. B. D. G. E. E. (2022). Pesquisa nacional de saúde do escolar. *INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9134-pesquisa-nacional-de-saude-do-escolar.html?=&t=o-que-e>.
- Imbens, G. W. (2000). The role of the propensity score in estimating dose-response functions. *Biometrika*, 87(3). doi: 10.1093/biomet/87.3.706.
- Ipolito, A. L. M., Costa, E. M., Guimarães, D. B., Irffi, G. D., e Khan, A. S. (2025). Análise dos impactos do programa nacional de alimentação escolar (pnae) sobre a agricultura familiar no brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 63. doi: 10.1590/1806-9479.2025.289972.
- Jebeile, H., Kelly, A. S., O'Malley, G., e Baur, L. A. (2022). Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 10(5):351–365. doi: 10.1016/S2213-8587(22)00047-X.
- Lavelle, H., MacKay, D. F., e Pell, J. P. (2012). Systematic review and meta-analysis of school-based interventions to reduce body mass index. *Journal of Public Health (United Kingdom)*, 34(3). doi: 10.1093/pubmed/fdr116.
- Li, Y., Raychowdhury, S., Tedders, S. H., Lyn, R., Lòpez-De Fede, A., e Zhang, J. (2012). Association between increased bmi and severe school absenteeism among us children and adolescents: Findings from a national survey, 2005-2008. *International Journal of Obesity*, 36(4). doi: 10.1038/ijo.2012.15.
- Lopes, I. E., Nogueira, J. A. D., e Rocha, D. G. (2018). Eixos de ação do programa saúde na escola e promoção da saúde: revisão integrativa. *Saúde em Debate*, 42(118). doi: 10.1590/0103-1104201811819.
- Luiz, R. R. e Cabral, M. D. B. (2010). Sensitivity analysis for an unmeasured confounder: A review of two independent methods. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 13(2). doi: 10.1590/s1415-790x2010000200002.

- Madsen, K. A., Cotterman, C., Crawford, P., Stevelos, J. A., e Archibald, A. (2015). Effect of the healthy schools program on prevalence of overweight and obesity in california schools, 2006-2012. *Preventing Chronic Disease*, 12(5). doi: 10.5888/pcd12.150020.
- Mariath, A. B., Grillo, L. P., Da Silva, R. O., Schmitz, P., De Campos, I. C., Medina, J. R. P., e Kruger, R. M. (2007). Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de unidade de alimentação e nutrição. *Cadernos de Saude Publica*, 23(4). doi: 10.1590/S0102-311X2007000400017.
- Mendonça, C. P. e Anjos, L. A. (2004). Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 20(3):698-709. doi: 10.1590/S0102-311X2004000300006.
- Monteiro, C. A., Conde, W. L., Lu, B., e Popkin, B. M. (2004). Obesity and inequities in health in the developing world. *International Journal of Obesity*, 28(9). doi: 10.1038/sj.ijo.0802716.
- Mostert, C. M. (2021). The impact of the school feeding programme on the education and health outcomes of south african children. *Children and Youth Services Review*, 126:106029. doi: 10.1016/j.childyouth.2021.106029.
- Osório, R. G. (2009). A desigualdade racial de renda no brasil: 1976-2006. *Sociedade e Estado*, 24(2). doi: 10.1590/s0102-69922009000200011.
- Park, M. H., Falconer, C., Viner, R. M., e Kinra, S. (2012). The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obesity Reviews*, 13(11):985-1000. doi: 10.1111/j.1467-789X.2012.01015.x.
- Pedraza, D. F., Melo, N. L. S., Silva, F. A., e Araujo, E. M. N. (2018). Avaliação do programa nacional de alimentação escolar: revisão da literatura. *Ciência & Saúde Coletiva*, 23(5):1551-1560. doi: 10.1590/1413-81232018235.17832016.
- Ribeiro, V. T. e Messias, C. M. B. d. O. (2017). A educação em saúde no ambiente escolar: um convite à reflexão. *Impulso*, 26(67). doi: 10.15600/2236-9767/impulso.v26n67p39-52.
- Rocha, L. L., Grato, L. H. A., Carmo, A. S., Costa, A. B. P., Cunha, C. d. F., Oliveira, T. R. P. R., e Mendes, L. L. (2021). School type, eating habits, and screen time are associated with ultra-processed food consumption among brazilian adolescents. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 121(6). doi: 10.1016/j.jand.2020.12.010.
- Rodrigues, H. C. A. (2016). Influência da prática educativa parental na alimentação e do ambiente obesogênico no excesso de peso na infância. *Dissertação (mestrado)*. Universidade Federal de Pernambuco, CCS, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente.

- Rodrigues de Medeiros, E., Simone Galvão Pinto, E., De Sousa Paiva, A. C., Abdias do Nascimento, C. P., Gonçalves da Cruz Rebouças, D., e Bezerra e Silva, S. Y. (2018). Facilidades e dificuldades na implantação do programa saúde na escola em um município do nordeste do Brasil. *Revista Cuidarte*, 9(2). doi: 10.15649/cuidarte.v9i2.514.
- Rosenbaum, P. R. e Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1):41. doi: 10.2307/2335942.
- Ruwer, C. M. e Mainbourg, E. M. T. (2014). Promoção da alimentação saudável em escolas particulares. *Vigilância Sanitária em Debate*, 0(0). doi: 10.3395/2317-269x.00232.
- Safdie, M., Jennings-Aburto, N., Lévesque, L., Janssen, I., Campirano-Núñez, F., López-Olmedo, N., Aburto, T., e Rivera, J. A. (2013). Impact of a school-based intervention program on obesity risk factors in Mexican children. *Salud Publica de Mexico*, 55(SUPPL.3). doi: 10.21149/spm.v55s3.5138.
- Santiago, L. M., Rodrigues, M. T. P., Oliveira Junior, A. D., e Moreira, T. M. M. (2012). Implantação do programa saúde na escola em Fortaleza-CE: atuação de equipe da estratégia saúde da família. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 65(6). doi: 10.1590/s0034-71672012000600020.
- SCHROEDER, K. (2016). *Evaluation of a School Nurse-led Intervention for Children with Severe Obesity in New York City Schools*. Tese de Doutorado.
- Serdula, M. K., Ivery, D., Coates, R. J., Freedman, D. S., Williamson, D. F., e Byers, T. (1993). Do obese children become obese adults? a review of the literature. *Preventive Medicine*, 22(2). doi: 10.1006/pmed.1993.1014.
- Sichieri, R., Paula Trotte, A., De Souza, R. A., e Veiga, G. (2009). School randomised trial on prevention of excessive weight gain by discouraging students from drinking sodas. *Public Health Nutrition*, 12(2). doi: 10.1017/S1368980008002644.
- Silva, J. B., Elias, B. C., Warkentin, S., Mais, L. A., e Konstantyner, T. (2022). Factors associated with the consumption of ultra-processed food by Brazilian adolescents: National survey of school health, 2015. *Revista Paulista de Pediatria*, 40. doi: 10.1590/1984-0462/2022/40/2020362.
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., e Woolacott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 17(2):95–107. doi: 10.1111/obr.12334.
- Singh, A. S., Chin A Paw, M. J., Brug, J., e Van Mechelen, W. (2009). Dutch obesity intervention in teenagers: Effectiveness of a school-based program on body composition and behavior. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 163(4). doi: 10.1001/archpediatrics.2009.2.

- Singhal, J., Herd, C., Adab, P., e Pallan, M. (2021). Effectiveness of school-based interventions to prevent obesity among children aged 4 to 12 years old in middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22(1). doi: 10.1111/obr.13105.
- SISVAN, S. D. V. A. E. N. (2026). Relatório estado nutricional. Texto para discussão, Brasília. <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index>.
- Solís, Pérez, D., Díaz Martín, J., Álvarez Caro, F., Suárez Tomás, I., Suárez Menéndez, E., e Riaño Galán, I. (2015). Efectividad de una intervención escolar contra la obesidad. *Anales de Pediatría*, 83(1):19–25. doi: 10.1016/j.anpedi.2014.08.010.
- Verstraeten, R., Roberfroid, D., Lachat, C., Leroy, J. L., Holdsworth, M., Maes, L., e Kolsteren, P. W. (2012). Effectiveness of preventive school-based obesity interventions in low- and middle-income countries: A systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 96(2). doi: 10.3945/ajcn.112.035378.
- Vieira, L. S. e Belisário, S. A. (2018). Intersetorialidade na promoção da saúde escolar: um estudo do programa saúde na escola. *Saúde em Debate*, 42(spe4). doi: 10.1590/0103-11042018s409.
- Weihrauch-Blüher, S., Kromeyer-Hauschild, K., Graf, C., Widhalm, K., Korsten-Reck, U., Jödicke, B., Markert, J., Müller, M. J., Moss, A., Wabitsch, M., e Wiegand, S. (2018). Current guidelines for obesity prevention in childhood and adolescence. *Obesity Facts*, 11(3). doi: 10.1159/000486512.
- WHO, W. H. O. (2007). Bmi for age (5-19 years). Geneva: WHO. <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>.
- WHO, W. H. O. (2016). Report of the comission on ending childhood obesity. Geneva: WHO. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204176/?sequence=1>.
- WHO, W. H. O. (2022). Obesity. Geneva: WHO. https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1.
- Yuksel, H. S., Şahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P., e Bianco, A. (2020). School-based intervention programs for preventing obesity and promoting physical activity and fitness: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1). doi: 10.3390/ijerph17010347.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa

A. Síntese da literatura

A.1. Síntese da literatura

Estudo	País/contexto socioeconômico	Método estatístico/desenho	Tempo da intervenção	Componentes do programa	População-alvo
Bogataj et al. (2021)	Eslovênia; contexto escolar urbano	Ensaio de intervenção escolar	14 semanas	Exercício físico + educação nutricional	Adolescentes com sobrepeso
Fairclough et al. (2013)	Reino Unido; escolas públicas	Estudo randomizado pragmático	20 meses	Atividade física + educação alimentar	Crianças do ensino primário
Herscovici et al. (2013)	Argentina; contexto urbano	Ensaio randomizado	6 meses	Educação nutricional + promoção de hábitos saudáveis	Escolares
Madsen et al. (2015)	Estados Unidos (Califórnia); escolas públicas	Avaliação longitudinal	2006–2012	Programa escolar de alimentação saudável e atividade física	Estudantes do ensino básico
Safdie et al. (2013)	México; escolas urbanas	Intervenção escolar	6 meses	Promoção da atividade física + alimentação saudável	Crianças escolares
Sichieri et al. (2009)	Brasil; escolas públicas	Ensaio randomizado por escolas	1 ano	Redução do consumo de refrigerantes	Adolescentes
Singh et al. (2009)	Países Baixos; escolas secundárias	Programa escolar controlado	20 meses	Atividade física + educação em saúde	Adolescentes
Solis et al. (2015)	Espanha; escolas públicas	Intervenção escolar	1 ano letivo	Educação alimentar + promoção da atividade física	Crianças
Verstraeten et al. (2012)	Países de baixa e média renda	Revisão sistemática	Variável	Intervenções escolares preventivas	Crianças e adolescentes
Brown e Summerbell (2009)	Diversos países	Revisão sistemática	Variável	Mudanças na dieta e atividade física	Crianças escolares
Lavelle et al. (2012)	Diversos países	Revisão sistemática e metanálise	Variável	Intervenções escolares para redução do IMC	Crianças e adolescentes
Chavez e Nam (2020)	América Latina	Revisão sistemática	Variável	Prevenção da obesidade em escolas	Crianças e adolescentes
Singhal et al. (2021)	Países de média renda	Revisão sistemática e metanálise	Variável	Prevenção da obesidade baseada na escola	Crianças de 4 a 12 anos
Yuksel et al. (2020)	Diversos países	Revisão sistemática	Variável	Promoção da atividade física e prevenção da obesidade	Crianças e adolescentes

Fonte: Elaboração própria.

B. Limites Inferiores do Escore de Propensão de Quantidade de Observações em Cada um dos Grupos

B.1. Limites inferiores do escore de propensão e quantidade de observações

Limite Inferior do escore de propensão	Controle	Tratados	Total
0,000	7	0	7
0,050	200	0	200
0,075	784	71	855
0,100	2.474	458	2.932
0,200	753	214	967
0,300	259	95	354
0,325	340	191	531
0,335	925	602	1.527
0,400	2.225	1.918	4.143
0,500	1.060	916	1.976
0,550	312	379	691
0,575	240	407	647
0,600	552	1.151	1.703
Total	10.131	6.402	16.533

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2022).

C. Suporte Comum

C.1. Número de observações após o pareamento

Atribuição de tratamento	Sem suporte	Suporte	Total
Controle	0	10.131	10.131
Tratado	9	6.393	6.402
Total	9	16.524	16.533

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2022).

D. Teste de Balanceamento e Sensibilidade por sexo e Condição

D.1. Teste de balanceamento para o sexo masculino

Variável		Média		% viés	% redução de viés	Teste T p > t
		Tratado	Controle			
Urbana	SP	0.930	0.960		-13.20	-8.510
	CP	0.929	0.926	1.200	90.60	0.430
publica	SP	0.913	0.643		68.70	40.84
	CP	0.924	0.920	1.100	98.40	0.650
quadra	SP	0.753	0.778		-5.800	-3.680
	CP	0.755	0.770	-3.700	37.20	-1.470
cantina	SP	0.420	0.652		-47.80	-30.08
	CP	0.410	0.424	-3.000	93.80	-1.160
nbranco	SP	0.646	0.575		14.60	9.090
	CP	0.627	0.625	0.300	97.80	0.130
idade	SP	13.84	14.26		-19.80	-12.38
	CP	13.89	13.87	1.200	94.00	0.490
estratob	SP	0.718	0.571		31.20	19.32
	CP	0.704	0.719	-3.200	89.90	-1.320
risco	SP	0.221	0.240		-4.40	-2.770
	CP	0.226	0.220	1.400	68.40	0.570
atividade	SP	0.667	0.666		0.20	0.110
	CP	0.746	0.749	-0.700	-286.3	-0.290
pessoascasa	SP	4.543	4.287		16.60	10.48
	CP	4.513	4.459	3.400	79.30	1.400
refrigerante	SP	0.817	0.800		4.300	2.700
	CP	0.834	0.850	-4.000	6.700	-1.740

Nota: SP: Sem pareamento; CP: Com pareamento.

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2022).

D.2. Teste de balanceamento para o sexo masculino

Variável		Média		% viés	% redução de viés	Teste T p > t
		Tratado	Controle			
Urbana	SP	0.930	0.960		-13.20	-8.510
	CP	0.929	0.926	1.200	90.60	0.430
publica	SP	0.913	0.643		68.70	40.84
	CP	0.924	0.920	1.100	98.40	0.650
quadra	SP	0.753	0.778		-5.800	-3.680
	CP	0.755	0.770	-3.700	37.20	-1.470
cantina	SP	0.420	0.652		-47.80	-30.08
	CP	0.410	0.424	-3.000	93.80	-1.160
nbranco	SP	0.646	0.575		14.60	9.090
	CP	0.627	0.625	0.300	97.80	0.130
idade	SP	13.84	14.26		-19.80	-12.38
	CP	13.89	13.87	1.200	94.00	0.490
estratob	SP	0.718	0.571		31.20	19.32
	CP	0.704	0.719	-3.200	89.90	-1.320
risco	SP	0.221	0.240		-4.40	-2.770
	CP	0.226	0.220	1.400	68.40	0.570
atividade	SP	0.667	0.666		0.20	0.110
	CP	0.746	0.749	-0.700	-286.3	-0.290
pessoascasa	SP	4.543	4.287		16.60	10.48
	CP	4.513	4.459	3.400	79.30	1.400
refrigerante	SP	0.817	0.800		4.300	2.700
	CP	0.834	0.850	-4.000	6.700	-1.740

Nota: SP: Sem pareamento; CP: Com pareamento.

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2022).

D.3. Teste de balanceamento para os indivíduos com sobrepeso

Variável		Média		% viés	% redução de viés	Teste T p > t
		Tratado	Controle			
Urbana	SP	0.930	0.960	-13.20		-8.510
	CP	0.938	0.922	7.20	45.60	1.500
publica	SP	0.913	0.643	68.70		40.84
	CP	0.888	0.878	2.50	96.30	0.730
quadra	SP	0.753	0.778	-5.80		-3.680
	CP	0.755	0.797	-10.00	-71.60	-2.400
cantina	SP	0.420	0.652	-47.80		-30.08
	CP	0.460	0.504	-9.10	80.90	-2.090
nbranco	SP	0.646	0.575	14.60		9.090
	CP	0.641	0.633	1.500	89.80	0.350
idade	SP	0.503	0.499	0.80		0.500
	CP	0.466	0.452	2.90	-261.6	0.680
estratob	SP	13.84	14.26	-19.80		-12.38
	CP	13.53	13.60	-3.50	82.50	-0.860
risco	SP	0.718	0.571	31.20		19.32
	CP	0.699	0.700	-0.40	98.80	-0.0900
atividade	SP	0.221	0.240	-4.40		-2.770
	CP	0.214	0.181	7.70	-74.10	1.930
pessoascasa	SP	0.667	0.666	0.20		0.110
	CP	0.686	0.714	-6.00	-3381	-1.440
refrigerante	SP	4.543	4.287	16.60		10.48
	CP	4.474	4.447	1.80	89.40	0.400

Nota: SP: Sem pareamento; CP: Com pareamento.

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2022).

D.4. Teste de balanceamento para os indivíduos com obesidade

Variável		Média		% viés	% redução de viés	Teste T p > t
		Tratado	Controle			
urbana	SP	0.930	0.960	-13.20		-8.510
	CP	0.943	0.941	0.800	93.90	0.130
publica	SP	0.913	0.643	68.70		40.84
	CP	0.871	0.877	-1.400	98.00	-0.270
quadra	SP	0.753	0.778	-5.800		-3.680
	CP	0.798	0.779	4.300	25.80	0.740
cantina	SP	0.420	0.652	-47.80		-30.08
	CP	0.498	0.524	-5.300	88.90	-0.850
nbranco	SP	0.646	0.575	14.60		9.090
	CP	0.619	0.623	-0.800	94.80	-0.120
idade	SP	0.503	0.499	0.800		0.500
	CP	0.559	0.540	3.700	-359.10	0.610
estratob	SP	13.84	14.26	-19.80		-12.38
	CP	13.44	13.48	-1.900	90.30	-0.320
risco	SP	0.718	0.571	31.20		19.32
	CP	0.656	0.638	3.900	87.50	0.630
atividade	SP	0.221	0.240	-4.400		-2.770
	CP	0.221	0.189	7.400	-66.90	1.280
pessoascasa	SP	0.667	0.666	0.200		0.110
	CP	0.665	0.669	-0.800	-356.20	-0.130
refrigerante	SP	4.543	4.287	16.60		10.48
	CP	4.290	4.175	7.500	54.90	1.310

Nota: SP: Sem pareamento; CP: Com pareamento.

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2022).