

## OBESIDADE ABDOMINAL DE PESO NORMAL EM ESCOLARES DO INTERIOR DE MINAS GERAIS: PREVALÊNCIA E FATORES SOCIODEMOGRÁFICOS ASSOCIADOS

Fabiana Gomes Marcelino<sup>1</sup>, Ana Carolina Souza Silva<sup>2</sup>,  
Nadja Maria Gomes Murta<sup>3</sup>, Luciana Neri Nobre<sup>4</sup>, Isabel Cristina Bento<sup>5</sup>

**Resumo:** Objetivou-se estimar a prevalência e os fatores sociodemográficos associados à obesidade abdominal de peso normal (OBAB-PN) em escolares da Comarca de Diamantina/MG. Este é um estudo transversal realizado em 2023 com 4.123 escolares eutróficos da educação infantil e do ensino fundamental I da rede municipal de ensino de oito municípios da região. A obesidade abdominal foi avaliada pela relação cintura-estatura (RCE), considerando-se ponto de corte  $\geq 0,54$ . Foram analisadas variáveis sociodemográficas e estimadas razões de prevalência brutas e ajustadas por regressão de Poisson com variância robusta. Observou-se prevalência de 21,71% de obesidade abdominal entre os escolares eutróficos. Houve predominância do sexo masculino, de escolares com idade entre 60 e 143 meses e matriculados no ensino fundamental I. Na análise ajustada, verificou-se menor prevalência de obesidade abdominal nas faixas etárias de 24 a 59 meses e 60 a 143 meses em comparação às crianças de 0 a 23 meses. Os turnos matutino e vespertino apresentaram associação protetora em relação ao turno integral, assim como a localização urbana em comparação à rural. Entre os municípios,

- 
- 1 Discente do curso de Nutrição. Departamento de Nutrição da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), [fabiana.marcelino@ufvjm.edu.br](mailto:fabiana.marcelino@ufvjm.edu.br)
  - 2 Nutricionista no Departamento de Nutrição da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), [ana.carolina@ufvjm.edu.br](mailto:ana.carolina@ufvjm.edu.br).
  - 3 Docente no Departamento de Nutrição da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), [nadja.murta@ufvjm.edu.br](mailto:nadja.murta@ufvjm.edu.br).
  - 4 Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Minas Gerais, Docente do Departamento de Nutrição da Universidade Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), [luciana.nobre@ufvjm.edu.br](mailto:luciana.nobre@ufvjm.edu.br).
  - 5 Docente Colaboradora do Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Doutora em Saúde Coletiva (Centro de Pesquisas René Rachou/FIOCRUZ/MINAS), [evmepia@gmail.com](mailto:evmepia@gmail.com).

MV apresentou maior prevalência de obesidade abdominal. Conclui-se que, a OBAB-PN esteve associada à faixa etária (crianças menores), à localização rural, ao turno escolar integral e a determinados municípios da Comarca de Diamantina/MG.

**Palavras-chave:** eutrofia; obesidade abdominal; escolares; fator sociodemográfico.

## NORMAL WEIGHT CENTRAL OBESITY IN SCHOOLCHILDREN FROM INLAND MINAS GERAIS: PREVALENCE AND ASSOCIATED SOCIODEMOGRAPHIC FACTORS

**Abstract:** The aim of this study was to estimate the prevalence and sociodemographic factors associated with normal-weight abdominal obesity (NWAo) among schoolchildren in the Diamantina District, Minas Gerais, Brazil. This was a cross-sectional study conducted in 2023 with 4,123 eutrophic children enrolled in preschool and elementary education in the municipal school systems of eight municipalities in the region. Abdominal obesity was assessed using the waist-to-height ratio (WHtR), considering a cutoff point  $\geq 0.54$ . Sociodemographic variables were analyzed, and crude and adjusted prevalence ratios were estimated using Poisson regression with robust variance. A prevalence of 21.71% of abdominal obesity was observed among eutrophic schoolchildren. There was a predominance of males, children aged between 60 and 143 months, and students enrolled in elementary education. In the adjusted analysis, a lower prevalence of abdominal obesity was found among children aged 24 to 59 months and 60 to 143 months compared to those aged 0 to 23 months. Morning and afternoon school shifts showed a protective association compared to full-time schooling, as did urban location compared to rural areas. Among the municipalities, MV showed the highest prevalence of abdominal obesity. It was concluded that NWAo was associated with younger age groups, rural location, full-time school attendance, and specific municipalities in the Diamantina District, Minas Gerais.

**Keywords:** normal weight; obesity; abdominal; schoolchildren; sociodemographic factor.

### 1 INTRODUÇÃO

O perfil nutricional de crianças e adolescentes tem passado por transformações expressivas em todo o mundo, com destaque para o aumento progressivo da prevalência do sobrepeso e da obesidade (WHO, 1995). No Brasil, esse cenário se intensifica e configura um dos principais desafios à saúde pública, uma vez que crianças com excesso de peso têm maior probabilidade de permanecer obesas na vida adulta e de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes mellitus, dislipidemias e doenças cardiovasculares, com impacto direto sobre a morbidade, a mortalidade e os gastos com saúde (Zhang; Chen; Liu, 2020; Guedes; Mello, 2021). Entre os fatores determinantes desse avanço, destacam-se o consumo crescente de alimentos com alta densidade energética, a redução da prática de atividade física e o aumento do sedentarismo associado ao uso de tecnologias digitais (Crescente *et al.*, 2021; Ferreira *et al.*, 2021).

Entretanto, evidências indicam que o risco cardiometabólico não se restringe às crianças classificadas com excesso de peso pelo índice de massa corporal (IMC) (Zhang, Chen; Liu, 2020; Nawab *et al.*, 2025). Embora recomendado por entidades nacionais e internacionais para a classificação do estado nutricional em razão de sua simplicidade, baixo custo e aplicabilidade em estudos epidemiológicos e na prática clínica, o IMC não avalia a distribuição da gordura corporal nem diferencia massa magra de tecido adiposo, o que limita sua capacidade de identificar riscos metabólicos associados à adiposidade central (WHO, 2006; Leitner *et al.*, 2017). Nesse sentido, indivíduos com obesidade abdominal de peso normal frequentemente não são identificados em ações de triagem em saúde pública, uma vez que apresentam valores de IMC dentro da faixa considerada adequada (Wijayatunga; Dhurandhar, 2021).

A obesidade abdominal de peso normal caracteriza-se pelo acúmulo de gordura na região visceral em indivíduos eutróficos, avaliada por indicadores como a circunferência da cintura (Hirschler *et al.*, 2021) e a relação cintura-estatura (RCE) (Cho *et al.*, 2015; Zhang; Chen; Liu, 2020). A RCE destaca-se como indicador adequado para populações pediátricas por ser de obtenção simples e por apresentar associação com risco cardiometabólico mesmo em crianças e adolescentes eutróficos (Ukegbu *et al.*, 2023). O ponto de corte de 0,5 é o mais difundido na literatura, embora evidências apontem variações regionais relevantes, com valores iguais ou superiores a 0,54 recomendados especificamente para a América Latina (Ezzatvar *et al.*, 2022).

A prevalência da obesidade abdominal de peso normal em crianças e adolescentes varia conforme o critério diagnóstico e características da população estudada. Um estudo com 3.091 crianças de 8 a 9 anos, encontrou uma prevalência de 9,20% de obesidade abdominal ( $RCE \geq 0,5$ ) naqueles classificados como eutróficos (Mokha *et al.*, 2010). Cho *et al.* (2015), em seu estudo com adolescentes coreanos, encontraram prevalências de 9,60% no sexo feminino ( $n=832$ ) e 7,00% no masculino ( $n=909$ ). Zhang, Chen e Liu (2020), verificaram, chineses entre 7 e 18 anos, uma prevalência de 2,97% em meninos ( $n=21.179$ ) e 2,44% ( $n=21.035$ ) em meninas. Já Nawab *et al.* (2025) identificaram que 27,20% dos 660 adolescentes indianos, de 10 a 16 anos, de escolas urbanas com peso normal apresentavam obesidade abdominal pela circunferência da cintura.

Embora estudos que verificaram fatores associados à obesidade de peso normal, em crianças e adolescentes, já tenham sido exploradas na literatura (García-Hermoso *et al.*, 2020; Cota *et al.*, 2021; Cota *et al.*, 2023), ainda são escassos pesquisas voltadas, especificamente, para a obesidade abdominal de peso normal. Sendo assim, objetivou-se estimar a prevalência e os fatores sociodemográficos associados à obesidade abdominal de peso normal em escolares da Comarca de Diamantina/MG.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, realizado com estudantes da educação infantil e do ensino fundamental I, no ano de 2023, de unidades escolares municipais de oito municípios da comarca de Diamantina/MG, a saber: Diamantina, Datas, Felício dos Santos, Gouveia, Monjolos, Presidente Kubitschek, São Gonçalo do Rio Preto e Senador Modestino Gonçalves. Os municípios foram identificados por códigos alfanuméricos, a fim de preservar o seu anonimato.

O estudo está inserido no programa de extensão com interface na pesquisa “Ambiente escolar: espaço para promoção da saúde e da alimentação saudável e equilibrada”, e no projeto “Educação Alimentar e Nutricional na Escola: Promovendo Ciência, Colhendo Saúde”, financiado pela FAPEMIG (APQ-04293-22 e ProextPG) que monitora o estado nutricional e alimentar dos estudantes dos municípios supracitados. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), sob o número 3.602.675/2019.

Participaram deste estudo todos os alunos matriculados na educação infantil e no fundamental I nas unidades escolares dos municípios anteriormente citados, e que foram classificados como eutróficos pelo índice de massa corporal por idade (IMC/I). Considerando que o programa de extensão sobre o ambiente escolar avalia e monitora todos os estudantes presentes nos dias da coleta de dados, não houve cálculo de tamanho amostral. A coleta foi realizada após autorização das Secretarias Municipais de Educação dos municípios estudados, das direções das escolas e do consentimento dos pais ou responsáveis, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A coleta de dados foi realizada por acadêmicos do curso de Nutrição devidamente treinados e acompanhados pelas pesquisadoras. Foram coletados o peso, a estatura e a circunferência da cintura, que foram aferidos segundo protocolos de Lohman *et al.* (1988). As informações relativas ao sexo, idade, ano escolar, e turno dos estudantes, bem como a localização das unidades escolares e municípios foram obtidas por meio das informações enviadas pela diretoras escolares.

O peso foi medido em balança eletrônica portátil Welmy, com os estudantes usando roupas leves e sem calçados. Para crianças menores de dois anos, utilizou-se o método de pesagem no colo do professor, descontando-se depois o peso do adulto. A estatura de crianças acima de dois anos foi aferida com estadiômetro portátil Avanutri, enquanto o comprimento das menores de dois anos foi obtido com infantômetro, em posição de decúbito dorsal. A circunferência da cintura foi medida com fita métrica inelástica, na menor circunferência abdominal, sobre roupas finas e ao final de uma expiração natural (Jelliffe, 1967).

Com base em peso, idade, sexo, as datas de nascimento e da coleta dos dados foram calculados os escores Z do IMC/I utilizando os programas Anthro 2007 e Anthro Plus da Organização Mundial da Saúde. A classificação do estado nutricional seguiu os pontos de corte do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) para crianças menores e maiores de cinco anos (Brasil, 2011).

A obesidade abdominal, variável dependente do estudo, foi avaliada pela relação cintura-estatura, obtida pela divisão da circunferência da cintura pela estatura, e categorizada como “sim” e “não”. Foi considerado excesso de gordura abdominal um valor igual ou superior a 0,54, ponto de corte recomendado para crianças e adolescentes latino-americanos (Ezzatvar *et al.*, 2022). As variáveis sexo, faixa de etária (em meses), ano escolar, turno, localização e municípios foram consideradas variáveis exploratórias.

Utilizou-se o software Stata versão 16.0 (StataCorp, College Station, TX, EUA) para todas as análises. Foram feitas análises descritivas com cálculo de frequências absolutas e relativas, a fim de estimar a prevalência de obesidade abdominal em escolares eutróficos. Para identificar os fatores sociodemográficos associados à obesidade de peso normal, foram estimadas as razões de prevalência (RP) brutas e ajustadas, e os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%), pela regressão de Poisson com variância robusta, o p-valor foi obtido pelo teste de Wald (Zou, 2004). Foram incluídas no modelo ajustado as variáveis com valor-p < 0,20 na análise bivariada.

### 3 RESULTADOS

Participaram deste estudo 4.123 estudantes eutróficos matriculados, no ano de 2023, nas unidades escolares municipais dos oito municípios avaliados. Deste quantitativo 21,71% foram classificados com obesidade abdominal.

Observou-se predominância de escolares do sexo masculino (52,24%), com idade entre 60 e 143 meses (65,49%), cursando o ensino fundamental I (48,27%), no total e nos grupos sem e com obesidade abdominal. Quanto ao turno, escolares sem obesidade abdominal frequentavam predominantemente o turno matutino (42,01%), enquanto entre aqueles com obesidade abdominal houve predomínio do turno integral (38,21%). A maioria dos escolares era proveniente da zona urbana nos três grupos (92,21% no total; 95,66% sem obesidade abdominal; 79,78% com obesidade abdominal). Em relação ao município, MI concentrou a maior proporção de escolares no total (41,89%) e entre aqueles sem obesidade abdominal (48,42%), ao passo que MVIII apresentou a maior proporção entre os escolares com obesidade abdominal (35,64%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas de escolares eutróficos com e sem obesidade abdominal na Comarca de Diamantina/MG (2023)

| Variáveis                          | Total |       | Obesidade Abdominal |       |     |       |
|------------------------------------|-------|-------|---------------------|-------|-----|-------|
|                                    |       |       | Não                 |       | Sim |       |
|                                    | n     | %     | n                   | %     | n   | %     |
| <b>Sexo</b>                        |       |       |                     |       |     |       |
| Feminino                           | 1.969 | 47,76 | 1.539               | 47,68 | 430 | 48,04 |
| Masculino                          | 2.154 | 52,24 | 1.689               | 52,32 | 465 | 51,96 |
| <b>Faixa etária (meses)</b>        |       |       |                     |       |     |       |
| 0 a 23 meses                       | 127   | 3,08  | 15                  | 0,46  | 112 | 12,51 |
| 24 a 59 meses                      | 1.296 | 31,43 | 987                 | 30,58 | 309 | 34,53 |
| 60 a 143 meses                     | 2.700 | 65,49 | 2.226               | 68,96 | 474 | 52,96 |
| <b>Ano escolar</b>                 |       |       |                     |       |     |       |
| Ed. Infantil - Berçário e Maternal | 983   | 23,84 | 765                 | 23,70 | 218 | 24,36 |
| Ed. Infantil - 1º e 2º períodos    | 1.150 | 27,89 | 901                 | 27,91 | 249 | 27,82 |
| Ensino Fundamental I               | 1.990 | 48,27 | 1.562               | 48,39 | 428 | 47,82 |
| <b>Turno</b>                       |       |       |                     |       |     |       |
| Integral                           | 943   | 22,87 | 601                 | 18,62 | 342 | 38,21 |
| Matutino                           | 1.635 | 39,66 | 1.356               | 42,01 | 279 | 31,17 |
| Vespertino                         | 1.545 | 37,47 | 1.271               | 39,37 | 274 | 30,61 |
| <b>Localização</b>                 |       |       |                     |       |     |       |
| Rural                              | 321   | 7,79  | 140                 | 4,34  | 181 | 20,22 |
| Urbana                             | 3.802 | 92,21 | 3.088               | 95,66 | 714 | 79,78 |
| <b>Municípios</b>                  |       |       |                     |       |     |       |
| MI                                 | 1.727 | 41,89 | 1.563               | 48,42 | 164 | 18,32 |
| MII                                | 683   | 16,57 | 543                 | 16,82 | 140 | 15,64 |
| MIII                               | 303   | 7,35  | 260                 | 8,05  | 43  | 4,80  |
| MIV                                | 215   | 5,21  | 206                 | 6,38  | 9   | 1,01  |
| MV                                 | 388   | 9,41  | 69                  | 2,14  | 319 | 35,64 |
| MVI                                | 118   | 2,86  | 82                  | 2,54  | 36  | 4,02  |
| MVII                               | 495   | 12,01 | 332                 | 10,29 | 163 | 18,21 |
| MVIII                              | 194   | 4,71  | 173                 | 5,36  | 21  | 2,35  |

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao analisar o modelo ajustado, observou-se associação entre obesidade abdominal em escolares eutróficos e as variáveis faixa etária, turno, localização e município. Crianças de 24 a 59 meses (RP = 0,54; IC95% 0,42–0,70) e de 60

a 143 meses (RP = 0,56; IC95% 0,41–0,76) apresentaram menor prevalência de obesidade abdominal comparadas às de 0 a 23 meses. Os turnos matutino (RP = 0,28; IC95% 0,23–0,35) e vespertino (RP = 0,32; IC95% 0,26–0,40) apresentaram associação protetora frente ao turno integral. A localização urbana mostrou-se associada a menor prevalência de obesidade abdominal (RP = 0,22; IC95% 0,18–0,25) comparada à zona rural (Tabela 2).

Entre os municípios, MV apresentou a maior razão de prevalência (RP = 12,72; IC95% 10,50–15,41), indicando risco aproximadamente 13 vezes maior de obesidade abdominal em escolares eutróficos comparado à MI. Por outro lado, o município MIV apresentou associação com menor prevalência (RP = 0,43; IC95% 0,22–0,82). Os municípios MII (RP = 1,98; IC95% 1,61–2,43), MIII (RP = 1,59; IC95% 1,21–2,10), MVI (RP = 1,68; IC95% 1,13–2,50) e MVII (RP = 2,00; IC95% 1,60–2,51) também apresentaram maior prevalência comparados a MI (Tabela 2).

Tabela 2 - Razões de Prevalência da obesidade abdominal bruta e ajustada segundo características sociodemográficas de escolares eutróficos da Comarca de Diamantina/MG (2023)

| Variáveis                          | Análise Bruta<br>RP (IC95%) | Análise Ajustada<br>RP (IC95%) |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>Sexo</b>                        |                             |                                |
| Feminino                           | 1,00                        | –                              |
| Masculino                          | 0,99 (0,88-1,11)            | –                              |
| <b>Faixa etária (meses)</b>        |                             |                                |
| 0 a 23 meses                       | 1,00                        | 1,00                           |
| 24 a 59 meses                      | 0,27 (0,24-0,30)*           | 0,54 (0,42-0,70)*              |
| 60 a 143 meses                     | 0,20 (0,18-0,22)*           | 0,56 (0,41-0,76)*              |
| <b>Ano Escolar</b>                 |                             |                                |
| Ed. Infantil - Berçário e Maternal | 1,00                        | –                              |
| Ed. Infantil - 1º e 2º períodos    | 0,98 (0,83-1,15)            | –                              |
| Ensino Fundamental I               | 0,97 (0,84-1,12)            | –                              |
| <b>Turno</b>                       |                             |                                |
| Integral                           | 1,00                        | 1,00                           |
| Matutino                           | 0,47 (0,41-0,54)*           | 0,28 (0,23-0,35)*              |
| Vespertino                         | 0,49 (0,43-0,56)*           | 0,32 (0,26-0,40)*              |
| <b>Localização</b>                 |                             |                                |
| Rural                              | 1,00                        | 1,00                           |
| Urbana                             | 0,33 (0,30-0,37)*           | 0,22 (0,18-0,25)*              |

| Variáveis         | Análise Bruta<br>RP (IC95%) | Análise Ajustada<br>RP (IC95%) |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>Municípios</b> |                             |                                |
| MI                | 1,00                        | 1,00                           |
| MII               | 2,16 (1,75-2,66)*           | 1,98 (1,61-2,43)*              |
| MIII              | 1,49 (1,09-2,04)*           | 1,59 (1,21-2,10)*              |
| MIV               | 0,44 (0,23-0,85)*           | 0,43 (0,22-0,82)*              |
| MV                | 8,66 (7,43-10,09)*          | 12,72 (10,50-15,41)*           |
| MVI               | 3,21 (2,36-4,38)*           | 1,68 (1,13-2,50)*              |
| MVII              | 3,47 (2,86-4,20)*           | 2,00 (1,60-2,51)*              |
| MVIII             | 1,14 (0,74-1,75)            | 1,46 (0,98-2,16)               |

\* valor-p < 0,05; RP: Razão de Prevalência; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%

– Variável não incluída no modelo ajustado (valor-p > 0,20 na análise bruta)

O modelo ajustado incluiu: faixa etária, turno, localização e municípios

Fonte: Dados da Pesquisa.

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que 21,71% dos escolares eutróficos apresentaram obesidade abdominal, uma prevalência expressiva considerando que a amostra foi composta por 4.123 estudantes, de 0 a 143 meses, de oito municípios da Comarca de Diamantina/MG. Esse achado corrobora com o estudo de Nawab *et al.* (2025) que encontrou uma prevalência de 27,20% entre 660 adolescentes de 10 a 16 anos em escolas urbanas da Índia. Prevalências menores foram observadas em outros contextos, como o de Rodrigues, Padez e Machado-Rodrigues (2018) que encontraram 8,2% em 793 escolares eutróficos portugueses de 6 a 10 anos, e Mokha *et al.* (2010) encontraram 9,2% em 3.091 crianças e adolescentes eutróficas, de 4 a 18 anos. Nos três estudos, a obesidade abdominal foi avaliada pela  $RCE \geq 0,50$ , sendo que no presente estudo adotou-se uma  $RCE \geq 0,54$ , ponto de corte recomendado para crianças e adolescentes latino-americanos (Ezzatvar *et al.*, 2022).

As diferenças nas prevalências relatadas pelos estudos refletem diferenças nos padrões alimentares, nos níveis de atividade física e possivelmente em fatores genéticos relacionados à distribuição de gordura visceral, bem como nas técnicas de medição utilizadas. Além disso, os estudos comparados abrangeram escolares em idades mais avançadas do que os participantes deste estudo, período em que alterações hormonais, especialmente na puberdade, podem influenciar a distribuição de gordura corporal e elevar as prevalências de obesidade abdominal (Rodrigues; Padez; Machado-Rodrigues, 2018).

No presente estudo, o sexo não apresentou associação com a obesidade abdominal de peso normal em escolares eutróficos na análise bruta, deste

modo não foi incluído no modelo ajustado. A ausência de estudos que tenham investigado os fatores sociodemográficos associados à obesidade abdominal de peso normal em crianças e adolescentes impede comparações diretas. Os estudos existentes que avaliaram fatores associados à obesidade em eutróficos estão ligados à obesidade de peso normal (Cota *et al.*, 2023; García-Hermoso *et al.*, 2020).

Entretanto, o referido achado poderia encontrar respaldo em evidências sobre o desenvolvimento da adiposidade visceral em crianças e adolescentes. Staiano e Katzmarzyk (2012) que examinaram as variações na gordura corporal total, visceral e subcutânea por idade, sexo, maturação e etnia em crianças e adolescentes, verificaram que as meninas tendem a acumular mais gordura corporal total e subcutânea durante e após a puberdade, com deposição predominante na região ginoide, enquanto os meninos púberes e pós-púberes tendem a depositar mais gordura na região abdominal, especialmente no compartimento visceral. Contudo, essas diferenças sexuais na adiposidade visceral ainda não estão estabelecidas nas faixas etárias mais jovens.

Corroborando com esse achado, a revisão sistemática e metanálise de Ortega-Avila *et al.* (2025), que analisou 10.962 crianças pré-púberes de 0 a 10 anos em 20 estudos, não encontrou diferenças estatisticamente significativas no tecido adiposo visceral (VAT) entre meninos e meninas, tanto na análise global quanto nas análises estratificadas por idade. Os autores destacaram, contudo, que esse resultado deve ser interpretado com cautela, dada a alta heterogeneidade entre os estudos e as variações nas técnicas de medição utilizadas, que podem ter mascarado pequenas diferenças. Por outro lado, as meninas apresentaram quantidade significativamente maior de tecido adiposo subcutâneo abdominal (SAAT) a partir dos 3 anos de idade, sugerindo que o dimorfismo sexual na distribuição de gordura abdominal se manifesta de forma precoce, e Ortega-Avila *et al.* (2025) argumentam que isso se deve, possivelmente, por mecanismos de regulação epigenética independentes dos hormônios sexuais da puberdade.

Esses achados são relevantes para o presente estudo, cuja amostra abrange escolares de 0 a 143 meses, com grande proporção de crianças nas faixas de 0 a 23 meses e 24 a 59 meses, faixas etárias em que as diferenças sexuais na adiposidade visceral ainda não estão estabelecidas, o que pode explicar a ausência de associação entre sexo e obesidade abdominal de peso normal observada neste estudo.

Estudo brasileiro com escolares pré-púberes de 6 a 8 anos encontrou que a obesidade abdominal (circunferência da cintura > percentil 90) associou-se de maneira estatisticamente significativa à idade materna e ao IMC materno. Por outro lado, o excesso de peso global (IMC  $\geq$  percentil 85) apresentou associação estatisticamente significativa à baixa escolaridade materna (Caixeta; Amato, 2020). Essa distinção entre os fatores de risco é corroborada por outro estudo brasileiro com crianças de 3 a 10 anos, que observou associação estatisticamente

significativa entre o acúmulo de gordura abdominal infantil e o acúmulo de gordura abdominal materno independentemente do nível socioeconômico familiar. O estudo revelou que filhos de mães com gordura abdominal elevada possuem 2,7 vezes mais chances de desenvolver a condição, que atingiu 30,5% da amostra estudada (Melzer *et al.*, 2015). Esses resultados indicam que é possível que, na pré-puberdade, a gordura abdominal responda mais a características familiares proximais, como o estado nutricional materno, do que a indicadores socioeconômicos.

No presente estudo, o ano escolar da criança também não se associou, de maneira estatisticamente significativa, à obesidade abdominal de peso normal, o que pode ser explicado pelo fato de que, na faixa etária avaliada, o ano escolar é determinado pela idade cronológica e não constitui um marcador adequado de condição socioeconômica familiar.

No que diz respeito aos fatores sociodemográficos o comportamento da faixa etária se destaca. As crianças de 24 a 59 meses e 60 a 143 meses apresentaram uma prevalência com uma significância estatística menor no modelo ajustado em comparação às de 0 a 23 meses. Esse achado pode, em parte, refletir características fisiológicas do desenvolvimento corporal nessa fase: nos primeiros dois anos, o lactente apresenta fisiologicamente maior proporção de gordura subcutânea, inclusive na região abdominal, como parte do desenvolvimento normal, o que pode elevar os valores de RCE sem necessariamente refletir um padrão patológico de deposição visceral.

Ressalta-se, contudo, que a validade da RCE como marcador de adiposidade central foi documentada mesmo para crianças de 0 a 23 meses, utilizando-se o ponto de corte  $\geq 0,54$ , e que a interpretação clínica deve considerar que parte da associação encontrada nessa faixa pode decorrer dessas características fisiológicas e não exclusivamente de um excesso de adiposidade com significado cardiometabólico. À medida que a criança avança para as fases pré-escolar e escolar, ocorre redistribuição da composição corporal com relativa redução da gordura central, fase que precede o rebote de adiposidade, descrito entre os 5 e 7 anos (Staiano; Katzmarzyk, 2012).

Diante disso, a presença de obesidade abdominal em qualquer faixa etária da infância representa importante fator de risco cardiometabólico, mesmo na ausência de excesso de peso global, as crianças que apresentam esse padrão em idades precoces têm maior probabilidade de manter o risco na adolescência (Chrzanowska; Suder; Kruszelnick, 2012). Nesse contexto, fatores ambientais e socioeconômicos podem aumentar esse risco ao longo do crescimento, caso haja uma exposição a padrões alimentares inadequados, como o maior consumo de alimentos ultraprocessados no domicílio, bem como um tempo excessivo de tela (Caixeta; Amato, 2020). Tem-se ainda, o excesso de peso materno, associado à maior deposição de gordura visceral nos filhos por influências genéticas, o ambiente alimentar compartilhado e dos hábitos de vida inadequados (Melzer *et al.*, 2015; Schnurr *et al.*, 2020).

Outro ponto relevante foi que o turno integral associou-se a uma maior prevalência de obesidade abdominal em comparação aos turnos matutino e vespertino, no modelo ajustado. Até o momento, não foram identificados estudos que tenham avaliado a associação entre turno escolar e obesidade abdominal em crianças eutróficas, o que reforça a necessidade de novas investigações sobre o tema. Embora não seja possível estabelecer causalidade a partir dos dados deste estudo, fatores relacionados ao ambiente escolar, como oportunidades para atividade física e características do ambiente alimentar, podem influenciar a adiposidade abdominal e merecem ser explorados em pesquisas futuras. Ressalta-se, ainda, que o turno integral também pode representar fator de proteção para crianças em situação de vulnerabilidade, por meio do acesso à alimentação escolar e às atividades educativas, de modo que os mecanismos subjacentes à associação observada não estão completamente esclarecidos e requerem investigações adicionais.

Em relação ao sedentarismo, Ronca *et al.* (2024), em seu estudo com 30 escolas públicas do Reino Unido, verificaram que a redução do tempo sedentário durante as aulas promoveu diminuição da RCE em crianças do ensino fundamental, evidenciando a relação entre comportamento sedentário no ambiente escolar e adiposidade abdominal. Esse cenário é agravado pelo fato de que, segundo estudo de Souza *et al.*, (2021) com, dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2015 (PeNSE 2015), as escolas públicas brasileiras apresentaram um escore significativamente menor de disponibilidade de estruturas e materiais para a prática de atividade física em comparação às escolas privadas, o que limita as oportunidades de movimento mesmo durante a permanência na escola.

No que diz respeito à alimentação, dados da mesma pesquisa revelaram que, nos pontos alternativos de venda no entorno das escolas públicas, os itens mais comercializados foram bebidas adoçadas e salgadinhos industrializados (Souza *et al.*, 2021). Scaciota *et al.* (2026), utilizando dados da PeNSE 2019, relataram que o ambiente alimentar no entorno da escola influencia o consumo de alimentos não saudáveis. Esses fatores, contudo, não foram diretamente avaliados no presente estudo e sua relação com a obesidade abdominal no contexto do turno integral permanece como hipótese a ser investigada em pesquisas futuras.

Por fim, também no modelo ajustado, a zona rural apresentou prevalência superior à urbana. Esse resultado, somado à elevada razão de prevalência encontrada no município identificado pelo código MX, sugere que determinadas áreas rurais e municípios de menor porte podem estar atravessando processos de mudança no padrão alimentar e nutricional. O relatório da UNICEF (2025) apontou que a exposição aos alimentos ultraprocessados (AUP) é uma realidade para crianças e adolescentes: mais da metade dos adolescentes em áreas rurais (53%) consumiram mais de um alimento ou bebida açucarada no dia anterior, e

entre crianças menores de 5 anos em situação de pobreza alimentar severa, 10% a 35% ingeriram bebidas açucaradas nas 24 horas anteriores ao estudo.

Ressalta-se, no entanto, que a associação observada entre zona rural e maior prevalência de obesidade abdominal deve ser interpretada com cautela, uma vez que os mecanismos explicativos não foram avaliados neste estudo e que a zona rural também pode representar fator de proteção pelo acesso à alimentação escolar e às atividades educativas. Investigações futuras são necessárias para compreender essa associação.

Louzada *et al.*, 2023 em seu estudo sobre os fatores sociodemográficos associados ao consumo de alimentos ultraprocessados e a evolução temporal do consumo no Brasil entre 2008 e 2018, verificaram que, embora o consumo de AUP na área rural brasileira seja ainda menor que no urbano (14,65% vs. 20,55% do total de energia em 2017-2018), o incremento foi mais expressivo na zona rural (+2,43 pontos percentuais) comparado à urbana (+0,60 pontos percentuais). Esses dados indicam uma padronização nacional e global do consumo, onde as dietas tradicionais baseadas em alimentos in natura estão sendo substituídas por produtos industriais, mesmo nas áreas rurais.

Sendo assim, a concentração de gordura abdominal em escolares eutróficos de áreas rurais, deste estudo, pode estar refletindo padrões alimentares específicos da transição nutricional nessas localidades, caracterizados pela substituição de alimentos in natura por ultraprocessados de baixo custo e alto teor de gordura saturada e açúcares, associados ao sedentarismo (Cairo *et al.*, 2021).

Diante dos resultados, percebeu-se que a identificação da obesidade abdominal em escolares eutróficos, reforça a importância de estratégias de vigilância alimentar e nutricional que incluam, além do IMC, outras medidas como a circunferência da cintura e a relação cintura-estatura, índice de massa triponderal, dentre outros (Arencibia-Moreno *et al.*, 2021). Além disso, é importante valorizar a educação alimentar e nutricional (EAN) e sua incorporação no currículo e projeto pedagógico das instituições de ensino (Bento *et al.*, 2025). Embora a família tenha o seu papel na formação dos hábitos e no ambiente em que a criança está inserida (Verjans-Janssen *et al.*, 2018), as intervenções de EAN devem estar presente na comunidade escolar, englobando não somente a sala de aula, mas professores, supervisores, pais ou responsáveis.

Para que essas ações ganhem um potencial transformador, a escola surge como o espaço estratégico de mobilização. Na Comarca de Diamantina/MG, muitas iniciativas vêm sendo desenvolvidas para fortalecer esse elo entre saúde e educação. Estudos têm focado, por exemplo, na capacitação de professores e supervisores pedagógicos, reconhecendo-os como mediadores essenciais na EAN no ambiente escolar (Urquia; Nobre, 2023; Vieira *et al.*, 2024), no conhecimento do perfil alimentar de escolares do 3º ao 5º ano em escolas municipais da referida Comarca (Silva *et al.*, 2025), bem como na proposição

de atividades pedagógicas que integram a Teoria das Múltiplas Inteligências à EAN, ampliando as estratégias de ensino no ambiente escolar (Bento *et al.*, 2026).

Além disso, o avanço na criação de instrumento validado para monitorar essas ações de EAN na educação básica reforça o compromisso da equipe de extensionistas/pesquisadores em transformar a teoria em práticas de vigilância contínuas e estruturadas nas Unidades Escolares municipais da comarca de Diamantina/MG (Bento; Marcatti; Nobre, 2024).

Este estudo apresenta algumas limitações, dentre elas o fato de ser transversal, não sendo possível estabelecer relação de causalidade entre a obesidade abdominal e as variáveis associadas, apenas identificar associações. Tem-se ainda, a ausência de informações sobre consumo alimentar, nível de atividade física e tempo de tela, que limitam a compreensão dos determinantes comportamentais relacionados ao acúmulo de gordura abdominal, especialmente entre crianças classificadas como eutróficas pelo IMC/I.

Outra limitação refere-se à ausência de variáveis socioeconômicas mais detalhadas, como escolaridade dos pais, renda familiar e estado nutricional parental. A não inclusão dessas informações impede análises mais aprofundadas sobre o papel do ambiente familiar nos resultados observados (Schnurr *et al.*, 2020).

Também deve ser considerada a utilização de medidas antropométricas isoladas, sem a complementação de marcadores bioquímicos, o que limita a avaliação de possíveis alterações metabólicas associadas à obesidade abdominal. Além disso, embora a relação cintura/estatura seja um indicador validado e de fácil aplicação, há divergências na literatura quanto aos pontos de corte ideais para diferentes faixas etárias, o que pode influenciar a estimativa da prevalência.

A relevância deste estudo é evidenciada pela amplitude de sua base amostral, que abrange mais de quatro mil estudantes de oito municípios da Comarca de Diamantina/MG, conferindo alta representatividade e confiabilidade aos achados. Ao identificar uma prevalência expressiva de 21,71% de estudantes com obesidade abdominal considerados eutróficos pelo IMC, esta pesquisa desmascara a falsa percepção de segurança nutricional conferida pelo peso normal. Os resultados preenchem uma lacuna crítica na vigilância epidemiológica regional, fornecendo evidências concretas de que a avaliação antropométrica convencional é insuficiente para identificar riscos metabólicos precoces em escolares, tornando este estudo uma referência para o planejamento de saúde pública nas unidades escolares avaliadas.

## 5 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo revelam que a obesidade abdominal é uma realidade prevalente e silenciosa entre estudantes eutróficos da Comarca de

Diamantina/MG, afetando aproximadamente um em cada cinco estudantes. A evidência de que fatores como a localização rural, a faixa etária mais jovem e a permanência em turno integral estão associados a maiores razões de prevalência de obesidade abdominal de peso normal demonstra que o IMC/I, isoladamente, é insuficiente como ferramenta única de vigilância em saúde. Conclui-se que há uma necessidade de adotar outras medidas, como a relação cintura-estatura, a fim de complementar nas triagens escolares. Tais medidas permitirão identificar precocemente riscos cardiometabólicos em crianças que, embora apresentem peso adequado, possuem um perfil antropométrico desfavorável, garantindo intervenções nutricionais mais precisas e equitativas em toda a região.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos estudantes, pais ou responsáveis e às equipes escolares dos municípios da Comarca de Diamantina/MG pela participação e acolhimento durante a coleta de dados, bem como aos acadêmicos do curso de Nutrição da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) pelo auxílio na coleta de dados. E ainda, agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Programa de Extensão da Educação Superior na Pós-Graduação (PROEXT-PG).

## SUPORTE FINANCEIRO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), processo APQ-04293-22, e Programa de Extensão da Educação Superior na Pós-Graduação (PROEXT-PG).

## REFERÊNCIAS

ARENCIBIA-MORENO, R.; APOLO-ARENAS, M. D.; MARTÍNEZ-AMAT, A.; HITA-CONTRERAS, F. Abdominal obesity in overweight schoolchildren from Portoviejo (Ecuador): conicity index cut-points for sustainable health. **Sustainability**, v. 13, p. 5583, 2021.

ASHWELL, M.; GIBSON, S. A proposal for a primary screening tool: "Keep your waist circumference to less than half your height". **BMC Medicine**, v. 12, p. 207, 2014.

BENTO, I. C.; SILVA, A. C. S.; MURTA, N. M. G.; NOBRE, L. N. Alimentação e nutrição integrada ao currículo escolar. **Educação e Pesquisa**, v. 51, n. 00, p. e287395, 2025.

BENTO, I. C.; SILVA, A. C. S.; MURTA, N. M. G.; NOBRE, L. N. Integrando a Teoria das Múltiplas Inteligências na educação alimentar e nutricional: propostas de atividades para escolas públicas. **Revista Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais (EDaPECI)**, v. 26, n. 1, p. 166-180, 2026.

BENTO, I. C.; MARCATTI, A. A.; NOBRE, L. N.. Desenvolvimento e validação de conteúdo de um instrumento para monitorar educação alimentar e nutricional na educação básica. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society*, v. 17, n. 4, p. 1413-1429, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 76 p.

CAIRO, S. M. C.; TEIXEIRA, C. S. S.; SILVA, T. O. da; SILVA, E. K. P. da; MARTINS, P. C.; BEZERRA, V. M.; MEDEIROS, D. S. de. Overweight in Rural Quilombola and Non-quilombola Adolescents From the Northeast of Brazil. *Frontiers in Nutrition*, v. 7, p. 593929, 2021.

CAIXETA, H.; AMATO, A. Factors associated with overweight and abdominal obesity in Brazilian school-aged children: a comprehensive approach. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, v. 64, p. 445–453, 2020.

CHO, R. H. *et al.* Insulin resistance of normal weight central obese adolescents in Korea stratified by waist to height ratio: results from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys 2008–2010. *International Journal of Endocrinology*, v. 2015, p. 158758, 2015.

CHYZANOWSKA, M.; SUDER, A.; KRUSZELNICKI, P. Tracking and risk of abdominal obesity in the adolescence period in children aged 7–15 years: the Cracow longitudinal growth study. *American Journal of Human Biology*, v. 24, n. 1, p. 62–67, 2012.

COTA, B. C.; COSTA, F. R.; JUVANHOL, L. L.; RIBEIRO, S. A. V.; PRIORE, S. E.; FARIA, E. R. de; FARIA, F. R. de; PEREIRA, P. F. Factors associated with normal-weight obesity in adolescents. *British Journal of Nutrition*, v. 129, n. 12, p. 2036-2045, 2023.

COTA, B. C.; SUHETT, L. G.; LEITE, N. N.; PEREIRA, P. F.; RIBEIRO, S. A. V.; FRANCESCHINI, S. D. C. C. Cardiometabolic risk and health behaviours in adolescents with normal-weight obesity: a systematic review. *Public Health Nutrition*, v. 24, n. 5, p. 870-881, 2021.

CRESCENTE, C. L.; RIZZARDI, K. F.; INDIANI, C. M. S. P.; RODRIGUES, L. K. A.; PARISOTTO, T. M. Prevalência de obesidade infantil: há motivo de preocupação? *Saúde e Pesquisa*, v. 14, n. 3, p. 489–497, 2021.

DA COSTA, B. G.; DA SILVA, K. S.; GEORGE, A. M.; DE ASSIS, M. A. Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 20, n. 1, p. 70-74, 2017.

ESLAMI, M.; NAGHAVI, A.; HESHMAT, R.; KELISHADI, R. Optimal cut-off value of waist circumference-to-height ratio to predict central obesity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of diagnostic studies. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 985319, 2023.

EZZATVAR, Y.; IZQUIERDO, M.; RAMÍREZ-VÉLEZ, R.; GARCÍA-HERMOSO, A. Accuracy of different cutoffs of the waist-to-height ratio as a screening tool for cardiometabolic risk in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy studies. **Obesity Reviews**, v. 23, n. 2, p. e13375, 2022.

FERREIRA, C. M.; SARAIVA, A. B.; LIMA, L. M.; FERREIRA, H. S. Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. **Jornal de Pediatria**, v. 97, n.5, p.490-499, 2021.

GARCÍA-HERMOSO, A.; AGOSTINIS-SOBRINHO, C.; CAMARGO-VILLALBA, G. E.; GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, N. M.; IZQUIERDO, M.; CORREA-BAUTISTA, J. E.; RAMÍREZ-VÉLEZ, R. Normal-Weight Obesity Is Associated with Poorer Cardiometabolic Profile and Lower Physical Fitness Levels in Children and Adolescents. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p. 1171, 2020.

GUEDES, D. P.; MELLO, E. R. B. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática e metanálise. **ABCS Health Sciences**, v. 46, p. e021301, 2021.

HIRSCHLER, V.; MOLINARI, C.; LAPERTOSA, S.; MACCALLINI, G.; GONZALEZ, C. D. Cardiometabolic markers among Argentinean normal weight and overweight children with and without central obesity. **Endocrine Connections**, v. 10, n. 8, p. 902-908, 2021.

JELLIFFE, D. B. Assessment of the Nutritional Status of the Community. **Journal of Association of Official Analytical Chemists**, v. 50, n. 4, p. 989-990, 1967.

KALAIVANI, M.; HEMRAJ, C.; VARHLUNCHHUNGI, V.; RAMAKRISHNAN, L.; MALHOTRA, S.; GUPTA, S. K.; MARWAHA, R. K.; ABRAHAM, R. A.; ARORA, M.; RAWAL, T.; KHAN, M. A.; SINHA, A.; TANDON, N. Cardio-metabolic traits and its socioeconomic differentials among school children including metabolically obese normal weight phenotypes in India: A post-COVID baseline characteristics of LEAP-C cohort. **PLoS ONE**, v. 20, n. 5, p. e0321898, 2025.

LEITNER, D. R.; FRÜHBECK, G.; YUMUK, V.; SCHINDLER, K.; MICIC, D.; WOODWARD, E.; TOPLAK, H. Obesity and type 2 diabetes: two diseases with a need for combined treatment strategies – EASO can lead the way. **Obesity Facts**, v. 10, n. 5, p. 483-492, 2017.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

LOUZADA, M. L. C.; SILVA, M. G. C.; CALIXTO, A. T. R.; MARQUES, A. D.; JUNIOR, E. V.; CANELLA, D. S.; MONTEIRO, C. A. Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008-2018. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, n. 12, p.1-13,2023.

MELZER, M. R.; MAGRINI, I. M.; DOMENE, S. M.; MARTINS, P. A. Fatores associados ao acúmulo de gordura abdominal em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 4, p. 437-444, 2015.

MOKHA, J. S.; SRINIVASAN, S. R.; DASMAHAPATRA, P.; FERNANDEZ, C.; CHEN, W.; XU, J.; BERENSON, G. S. Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: the Bogalusa Heart Study. **BMC Pediatrics**, v. 10, n. 73, p.1-7, 2010.

NAWAB, T.; KHAN, Z.; KHAN, I. M.; ANSARI, M. A. Central obesity is a burden even in normal weight adolescents of a non-metropolitan Indian City: A case for alarm and action for prevention and control. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 14, n. 1, p. 283-289, 2025.

ORTEGA-AVILA, J. G.; PASCUAL-MORENA, C.; CAVERO-REDONDO, I.; ÁLVAREZ-BUENO, C.; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V. A systematic review and meta-analysis of sex differences in subcutaneous and visceral abdominal fat in children. **Nutrition Reviews**, Oxford, n.43, p.1-16, 2025.

RODRIGUES, D.; PADEZ, C.; MACHADO-RODRIGUES, A. M. Prevalence of abdominal obesity and excess weight among Portuguese children and why abdominal obesity should be included in clinical practice. **Acta Médica Portuguesa**, v. 31, n. 3, p. 159-164, 2018.

RONCA, F.; BURGESS, P. W.; SAVAGE, P.; SENARATNE, N.; WATSON, E.; LOOSEMORE, M. Decreasing Sedentary Time during Lessons Reduces Obesity in Primary School Children: The Active Movement Study. **Obesity Facts**, v. 17, n. 3, p. 243-254, 2024.

SCACIOTA, L. L.; FIGUEIREDO, M. B.; LEITE, M. A.; ANDRADE, G. C.; GOUVEIA, L. A. G.; AZEREDO, C. M.; LOUZADA, M. L. C.; RAUBER, F.; LEVY, R. B. Influência do ambiente alimentar e regulatório no consumo de alimentos ultraprocessados por adolescentes: uma análise multinível nas capitais brasileiras com base na Pesquisa Nacional de Saúde Escolar, 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 42, e00085225, 2026.

SCHNURR, T. M.; JAKUPOVIĆ, H.; CARRASQUILLA, G. D.; ÄNGQUIST, L.; GRARUP, N.; SØRENSEN, T. I. A.; TJØNNELAND, A.; OVERVAD, K.; PEDERSEN, O.; HANSEN, T.; ERIKSSON, J. G.; FRANKS, P. W.; KILPELÄINEN, T. O. The influence of transmitted and non-transmitted parental BMI-associated alleles on the risk of overweight in childhood. **Scientific Reports**, v. 10, p. 1-10, 2020.

SILVA, L.; BENTO, I. C.; SILVA, A. C. S.; MURTA, N. M. G.; NOBRE, L. N. Perfil do consumo de lanches por escolares das quatro escolas municipais de um município mineiro. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde / Journal of Nutrition and Health Surveillance**, v. 12, n.1,p. e15636, 2025.

SOUZA, L. B. O.; AZEVEDO, A. B. C. de; BANDONI, D. H.; CANELLA, D. S. Características do ambiente escolar relativas à alimentação e atividade física: PeNSE 2015. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 55, p. 1-12, 2021.

STAIANO, A. E.; KATZMARZYK, P. T. Ethnic and sex differences in body fat and visceral and subcutaneous adiposity in children and adolescents. **International Journal of Obesity**, Londres, v. 36, n. 10, p. 1261-1269, 2012.

UKEGBU, T. E.; WYLIE-ROSETT, J.; GROISMAN-PERELSTEIN, A. E.; DIAMANTIS, P. M.; RIEDER, J.; GINSBERG, M.; LICHTENSTEIN, A. H.; MATTHAN, N. R.; SHANKAR, V. Waist-to-height ratio associated cardiometabolic risk phenotype in children with overweight/obesity. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 1549, 2023.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **Ultra-processed Foods and Children: State-of-the-art review**. New York: UNICEF, December 2025.

URQUIA, Y.J.M.; NOBRE, L.N. Alimentar e nutricional em ambiente escolar no Brasil pré-pandemia: docentes como alvo das ações. **Areté**, v. 9, n. 17, p. 191-209, jun. 2023.

VIEIRA, S.C. da C.; SILVA, A.C.S.; BENTO, I.C.; BARCELOS, H.P.; PINHO, L.de; MURTA, N.M.G.; NOBRE, L.N. Curso de Educação Alimentar e Nutricional para professores: uma oportunidade de promoção da saúde no ambiente escolar. **Nutrivisa - Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 11, n. 1, p. e14085, 2024.

VERJANS-JANSSEN, S. R. B.; VAN DE KOLK, I.; VAN KANN, D. H. H.; KREMERS, S. P. J.; GERARDS, S. M. P. L. Effectiveness of school-based physical activity and nutrition interventions with direct parental involvement on children's BMI and energy balance-related behaviors: a systematic review. **PLoS ONE**, v. 13, 2018.

WHO. World Health Organization. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Report of the WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series, n. 854. Geneva: WHO, 1995. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9241208546>. Acesso em: 12 abril 2026.

WHO. World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series, n. 894. Geneva: WHO, 2000. Disponível em: <https://iris.who.int/items/1d2ac5e7-2c7b-48b2-8fc6-563d0cc1dbfe>. Acesso em: 12 abril 2026.

WIJAYATUNGA, N. N.; DHURANDHAR, E. J. Normal Weight Obesity and Unaddressed Cardiometabolic Health Risk: A Narrative Review. **International Journal of Obesity**, v. 45, p. 2141-2155, 2021.

ZHANG, Y.; CHEN, J.; LIU, X. Screening of central obesity among normal-weight children and adolescents in Shandong, China. **British Journal of Nutrition**, v. 126, p. 950-955, 2020.

ZOU, G. A modified poisson regression approach to prospective studies with binary data. **American Journal of Epidemiology**, v. 159, n. 7, p. 702-6, 2004.