

Consumo de refrigerantes e índice de massa corporal em adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar

Soft drink consumption and body mass index in Brazilian adolescents: National Adolescent Student Health Survey

Otaviana Cardoso Chaves¹, Gustavo Velasquez-Melendez¹,
Dário Alves da Silva Costa¹, Waleska Teixeira Caiaffa¹

RESUMO: *Objetivo:* Estimar a associação entre consumo de refrigerantes e o índice de massa corporal (IMC) em adolescentes eutróficos e com excesso de peso. *Métodos:* Foram utilizados dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) de 2009. Considerou-se como variável de desfecho os tercís do escore de IMC (zIMC) e como variável de exposição principal, o consumo de refrigerantes adoçados com açúcar. Idade, tipo de escola, escore de bens e serviços do domicílio e escolaridade materna foram incluídos nos modelos como variáveis de ajuste. Modelos de regressão multinomial, estratificados por sexo e pelos subgrupos de eutrofia e de excesso de peso foram utilizados para estimar a associação entre exposição e desfecho. *Resultados:* Dos adolescentes avaliados, 23,8% apresentaram excesso de peso e 21,7% relataram o consumo de refrigerantes diariamente. Nos meninos eutróficos, o consumo de refrigerantes esteve associado à maior chance de estar nos tercís mais altos de zIMC comparados aos não consumidores. Já nos adolescentes com excesso de peso, tanto do sexo masculino quanto feminino, o consumo de refrigerantes esteve associado à menor chance de estar no tercil mais alto de escore zIMC. *Conclusão:* Os resultados evidenciam a possibilidade de causalidade reversa entre o consumo de refrigerantes adoçados e zIMC no grupo de adolescentes com excesso de peso. Nos adolescentes eutróficos do sexo masculino, o consumo de refrigerantes pode, potencialmente, aumentar as chances de ter zIMC mais alto, o que reforça a necessidade de medidas visando à ampla redução do consumo dessa bebida.

Palavras-chave: Adolescentes. Refrigerantes. Estudos transversais. Obesidade.

¹Observatório de Saúde Urbana, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte (MG), Brasil.

²Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte (MG), Brasil.

Autor correspondente: Otaviana Cardoso Chaves. Avenida Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, CEP: 30130-100, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: otavianac@yahoo.com.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

ABSTRACT: *Objective:* To estimate the association between soft drink consumption and body mass index (BMI) in eutrophic and overweight adolescents. *Methods:* We used data from the National Adolescent Student Health Survey (Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PeNSE) of 2009. The dependent variable (outcome) was the tertiles of BMI score (zBMI), and the main independent variable (exposure) was the consumption of sugar-sweetened soft drinks. The models included age, school type, home goods and services score, and maternal schooling as adjustment variables. We estimated the association between exposure and outcome by using multinomial regression models, stratified by gender, and eutrophic and overweight subgroups. *Results:* 23.8% of the adolescents evaluated were overweight, and 21.7% reported consuming soft drinks daily. For eutrophic boys, those who consumed soft drinks had a greater chance of being in higher zBMI tertiles than non-consumers. For overweight adolescents, both male and female, soft drink consumption was associated with a lower chance of being in the highest tertile of zBMI score. *Conclusion:* The results show the possibility of reverse causality between consumption of sweetened soft drinks and zBMI in the overweight adolescents group. For eutrophic male adolescents, soft drink consumption can potentially increase the chances of having higher zBMI, which reinforces the need for measures to significantly reduce the consumption of this beverage. *Keywords:* Adolescents. Soft drinks. Cross-sectional studies. Obesity.

INTRODUÇÃO

Sobrepeso e obesidade na adolescência constituem importantes problemas de saúde pública. Associam-se a outras morbidades que podem perdurar até a vida adulta, incluindo distúrbios metabólicos que aumentam o risco de doenças cardiovasculares e diabetes¹.

As causas do excesso de peso são complexas, envolvendo a ação combinada de fatores genéticos, ambientais e comportamentais². A ocorrência dessa alteração no estado nutricional merece atenção, pois tem aumentado de forma crescente em diversos países e em todas as faixas etárias^{3,4}.

Concomitante à epidemia de sobrepeso e obesidade, o consumo de refrigerantes aumentou globalmente. No Brasil, a Pesquisa de Orçamentos Familiares constatou variações de até 400% no consumo de refrigerantes no período de 1975 a 2003⁵. Em período semelhante, os refrigerantes adoçados se tornaram populares tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, não só com aumento da frequência, mas também com aumento do tamanho das porções consumidas⁶.

Assim, na última década, grandes estudos epidemiológicos começaram a investigar a relação entre consumo de refrigerantes e excesso de peso em diversas populações^{7,8}, relação atribuída tanto pela quantidade de açúcar das bebidas quanto por afetar negativamente os mecanismos de saciedade. Há evidências de que o consumo de alimentos líquidos leve a um maior risco para o ganho de peso corporal e que o consumo de alimentos sólidos parece suprimir o apetite por um período de tempo maior⁹. Além disso, por apresentarem alto índice glicêmico, as bebidas açucaradas podem acarretar um estado crônico de hiperglicemia e hiperinsulinemia, levando a um possível aumento de peso e acúmulo de gordura corporal¹⁰.

Apesar da plausibilidade biológica da associação entre consumo de refrigerantes e excesso de peso, observam-se ainda resultados controversos¹¹. Esses resultados conflitantes podem

ser devido a questões metodológicas diversas, incluindo o delineamento transversal, que não permite avaliar a relação de causalidade¹².

Acredita-se que em estudos do tipo transversal, a exposição possa operar de forma distinta sobre o desfecho nas diferentes categorias de estado nutricional e sexo. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar associações transversais entre consumo de refrigerantes adoçados com açúcar e o índice de massa corporal (IMC), estratificadas por sexo e em subgrupos de adolescentes eutróficos e com excesso de peso.

MÉTODOS

DADOS DA PESQUISA E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Este estudo foi conduzido com dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), realizada em 2009. Brevemente, a PeNSE é um inquérito populacional realizado com alunos do nono ano do ensino fundamental de escolas públicas e privadas do território brasileiro, com o objetivo de investigar fatores de risco e proteção à saúde dos adolescentes. A pesquisa incluiu estudantes de todas as 26 capitais e do Distrito Federal.

A amostra da PeNSE 2009 foi composta de 60.973 adolescentes, dos quais foram excluídos 2.002 participantes por falta de informações plausíveis para o IMC para a idade (valores de escores Z menores que -5 e maiores que +5), conforme proposto pela Organização Mundial de Saúde para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes de 5 a 19 anos¹³. Posteriormente foram excluídos outros 1.703 adolescentes por apresentarem baixo peso. Desse modo, a amostra final deste estudo foi constituída por 57.268 estudantes brasileiros.

AMOSTRA E COLETA DOS DADOS

A amostra foi planejada de forma a representar a população de estudantes do nono ano de escolas públicas e privadas das capitais brasileiras e do Distrito Federal, tomando como base informações do censo escolar 2007. A seleção ocorreu em dois estágios: primeiro foram sorteadas as escolas por amostragem sistemática, com probabilidade proporcional ao número de escolas nas cidades. Posteriormente foi feito o sorteio das turmas, sendo que em cada uma das turmas selecionadas, todos os adolescentes responderam ao questionário da pesquisa, eliminando-se, dessa maneira, a necessidade de um terceiro estágio de seleção.

A amostra foi calculada para fornecer estimativas de proporções das características de interesse, em cada um dos estratos geográficos (as 26 capitais dos estados e o Distrito Federal), com um erro máximo de 3% e nível de confiança de 95%.

A coleta de dados da PeNSE 2009 foi realizada por meio de microcomputador de mão (*personal digital assistant* — PDA), que continha o questionário estruturado e autoaplicável dividido em módulos temáticos: características sociodemográficas, alimentação, imagem corporal, atividade física, tabagismo, consumo de álcool e outras drogas, saúde bucal, comportamento sexual, violência, acidentes e segurança.

Além do questionário preenchido pelo adolescente, medidas de peso e estatura foram aferidas na própria escola, com os adolescentes trajando roupas leves, descalços e sem adornos ou qualquer objeto que pudesse interferir no peso. Dessa forma, os indivíduos eram posicionados sobre uma balança eletrônica do tipo plataforma, com capacidade para 150 quilogramas e sensibilidade de 100 gramas. A aferição da estatura foi realizada com o adolescente em postura ereta, pés juntos e calcanhares encostados na parede, utilizando-se um estadiômetro com escala em milímetros e capacidade máxima de 200 centímetros.

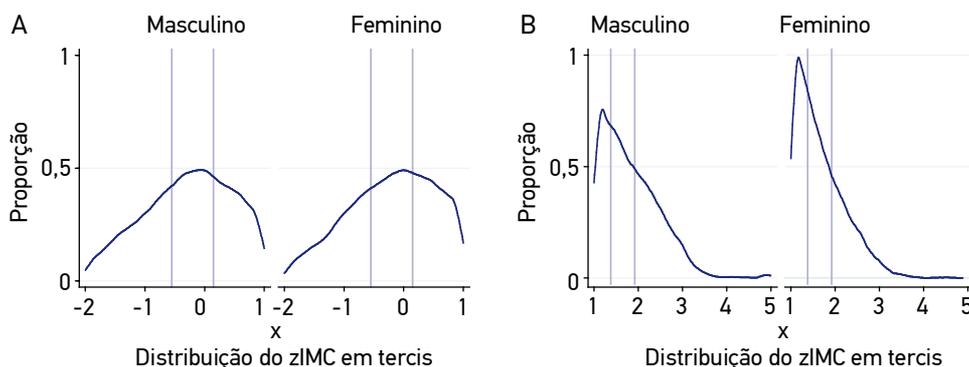
Mais detalhes sobre a metodologia adotada na pesquisa foram reportados em publicações prévias^{14,15}.

DESFECHO, EXPOSIÇÃO E OUTRAS VARIÁVEIS DE INTERESSE

O IMC, variável de desfecho deste estudo, foi categorizado em tercís a partir da distribuição do escore Z (zIMC). Para o subgrupo de adolescentes eutróficos, o primeiro tercil compreendeu os valores de -1,99 a -0,55 escore Z; o segundo tercil, valores de -0,55 a 0,15 escore Z e o terceiro tercil, valores de 0,15 a 0,99 escore Z. Para os adolescentes com excesso de peso, o primeiro tercil compreendeu os valores de 1,00 a 1,38 escore Z; o segundo, valores de 1,38 a 1,92 escore Z e o terceiro, valores de 1,92 a 4,99 escore Z (Figuras 1A e 1B).

A variável de exposição principal deste estudo foi a frequência de consumo de refrigerantes adoçados com açúcar (não consome, consome de 1 a 2 dias na semana, consome de 3 a 4 dias na semana, consome de 5 a 6 dias na semana e consome diariamente).

As variáveis de ajuste foram: idade (≤ 13 anos, 14 anos, 15 anos e ≥ 16 anos), tipo de escola (pública, privada), escore de bens e serviços do domicílio (primeiro, segundo e terceiro tercil) e escolaridade materna (sem instrução ou ensino fundamental incompleto, ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto, ensino médio completo ou ensino superior incompleto, ensino superior).



zIMC: escore Z do índice de massa corporal.

Figura 1. Distribuição do escore Z de índice de massa corporal em tercís, (A) em adolescentes eutróficos (primeiro tercil = -1,99 a -0,55; segundo tercil = -0,55 a 0,15; terceiro tercil = 0,15 a 0,99) e (B) com excesso de peso (primeiro tercil = 1,00 a 1,38; segundo tercil = 1,38 a 1,92; terceiro tercil = 1,92 a 4,99).

Para a construção do escore de bens e serviços do domicílio foi considerada a posse de televisão, geladeira, fogão, micro-ondas, máquina de lavar, telefone fixo, telefone celular, aparelho de DVD, computador, automóvel, banheiro dentro da casa e presença de empregada doméstica em cinco dias ou mais na semana. Cada item recebeu um peso equivalente à frequência de posse dos bens ou presença do serviço. Os pesos dos respectivos itens foram somados para a obtenção do escore final e analisados na forma de distribuição terciar, sendo que o primeiro tercil se refere à presença de menor quantidade de bens e serviços no domicílio.

Como do total de adolescentes avaliados pela PeNSE, 18,4% não sabiam informar a escolaridade materna, essa variável foi submetida a um processo de imputação. Esse processo compreendeu a identificação de variáveis auxiliares que fossem capazes de prever os anos de estudo da mãe. A imputação de valores faltantes foi realizada estimando-se o valor médio, após a categorização dos dados em 20 grupos formados a partir das variáveis sexo, tipo de escola e região.

ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada análise descritiva de todas as variáveis: desfecho, exposição principal e de ajustes. Em seguida, procedeu-se a análise bivariada entre consumo de refrigerantes e tercís de zIMC, e foram estimadas as *odds ratio* (OR) e seus intervalos de confiança de 95% (IC95%). Modelos de regressão logística multinomial, estratificados por sexo, foram estimados separadamente para cada subgrupo de adolescentes — eutróficos e com excesso de peso — e ajustados pelas potenciais variáveis de confusão.

Todas as análises foram realizadas no programa *Statistical Software for Professional* versão 12 (StataCorp., Texas, Estados Unidos), considerando-se o delineamento complexo da amostra.

ASPECTOS ÉTICOS

A PeNSE 2009 foi aprovada pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde. A pesquisa foi conduzida segundo padrões éticos, sendo a participação dos adolescentes voluntária e todas as informações, tanto do aluno quanto da escola, confidenciais e não identificadas.

RESULTADOS

Dos 57.268 adolescentes incluídos neste estudo, 52,85% eram do sexo feminino e 21,69% relataram o consumo de refrigerantes diariamente. A prevalência global de excesso de peso foi de 23,81% (IC95% 23,07 – 24,56), sendo estatisticamente superior no sexo masculino (25,07%; IC95% 23,84 – 26,29 *versus* 22,70%; IC95% 21,84 – 23,55; $p = 0,0015$).

A Tabela 1 apresenta as características dos adolescentes, estratificadas por sexo e segundo tercís de zIMC em subgrupos de adolescentes eutróficos e com excesso de peso.

Tabela 1. Características dos adolescentes, segundo tercís de índice de massa corporal em subgrupos de adolescentes eutróficos e com excesso de peso.

Características	Eutrófico					
	Masculino (%)			Feminino (%)		
	Primeiro tercil	Segundo tercil	Terceiro tercil	Primeiro tercil	Segundo tercil	Terceiro tercil
Consumo de refrigerantes (dias na semana)						
Não consome	37,03	31,85	31,12	31,24	30,82	37,93
1 a 2	35,32	32,69	31,99	31,68	30,85	37,47
3 a 4	34,01	33,90	32,09	30,69	33,34	35,97
5 a 6	30,17	36,79	33,04	32,66	32,57	34,76
Diariamente	33,19	34,68	32,13	31,59	34,22	34,18
Idade (anos)						
≤ 13	27,87	34,35	37,78	28,54	31,63	39,84
14	33,28	33,99	32,73	31,80	32,76	35,45
15	36,14	33,63	30,23	33,04	33,39	33,57
≥ 16	40,56	34,34	25,10	36,63	30,69	32,68
Tipo de escola						
Pública	35,47	34,12	30,41	32,54	32,19	35,27
Privada	26,65	33,62	39,74	27,42	33,22	39,37
Escore de bens e serviços						
Primeiro tercil	35,16	33,79	31,06	31,33	32,79	35,87
Segundo tercil	36,13	33,83	30,04	32,96	31,37	35,67
Terceiro tercil	30,99	34,36	34,65	30,50	32,95	36,55
Escolaridade materna						
Sem instrução ou ensino fundamental incompleto	37,00	35,54	27,46	33,44	31,64	34,92
Ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto	34,80	33,54	31,66	31,77	32,89	35,34
Ensino médio completo ou ensino superior incompleto	31,63	34,72	33,64	30,46	32,23	37,31
Ensino superior completo	30,62	31,29	38,09	28,24	33,38	38,37

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Características	Excesso de peso					
	Masculino (%)			Feminino (%)		
	Primeiro tercil	Segundo tercil	Terceiro tercil	Primeiro tercil	Segundo tercil	Terceiro tercil
Consumo de refrigerantes (dias na semana)						
Não consome	29,81	29,47	40,71	33,41	35,42	31,16
1 a 2	27,33	30,50	42,18	33,15	32,81	34,04
3 a 4	24,43	34,55	41,01	35,90	38,26	25,85
5 a 6	31,43	31,60	36,97	42,57	31,77	25,65
Diariamente	35,07	28,51	36,42	37,19	34,57	28,23
Idade (anos)						
≤ 13	26,42	31,81	41,76	33,93	36,35	29,73
14	29,99	30,65	39,36	36,87	34,83	28,30
15	30,96	31,34	37,70	36,73	32,34	30,93
≥ 16	30,35	31,76	37,89	36,93	30,75	32,33
Tipo de escola						
Pública	30,03	31,04	38,93	35,97	34,03	30,00
Privada	27,34	31,46	41,20	35,92	36,71	27,36
Escore de bens e serviços						
Primeiro tercil	31,82	30,93	37,26	35,27	35,88	28,85
Segundo tercil	28,59	33,96	37,45	39,52	34,16	26,32
Terceiro tercil	27,66	29,77	42,57	33,87	34,27	31,85
Escolaridade materna						
Sem instrução ou ensino fundamental incompleto	30,91	35,27	33,81	34,73	35,38	29,89
Ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto	27,72	28,38	43,90	35,51	33,23	31,26
Ensino médio completo ou ensino superior incompleto	30,57	32,34	37,09	36,73	35,74	27,53
Ensino superior completo	27,88	30,60	41,53	37,08	33,91	29,01

Para os adolescentes eutróficos do sexo masculino, o consumo de refrigerantes em três dias ou mais da semana esteve associado à maior chance de estar no segundo tercil de zIMC que os não consumidores, sendo que as associações estiveram presentes antes e após o ajuste por idade, tipo de escola, escore de bens e serviços e escolaridade materna. O consumo de refrigerantes esteve associado à maior chance de o adolescente estar no terceiro tercil de zIMC, mas somente a categoria de consumo de cinco ou seis dias semanais permaneceu associada após os ajustes. Já para as meninas eutróficas, não houve associação entre consumo de refrigerantes e zIMC (Tabela 2).

Considerando os adolescentes do sexo masculino com excesso de peso, o consumo de refrigerantes em cinco dias ou mais da semana esteve associado à menor chance de estarem no terceiro tercil de zIMC que os não consumidores. Também para as meninas com excesso de peso, o consumo de refrigerantes em três dias ou mais da semana esteve associado à menor chance de estarem no terceiro tercil de zIMC. Nota-se que as associações permaneceram antes e após os ajustes, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino (Tabela 3).

Tabela 2. *Odds ratios* e intervalos de confiança de 95% para os tercís de escore Z do índice de massa corporal e a frequência de consumo de refrigerantes no grupo de adolescentes eutróficos.

Frequência de consumo (dias por semana)	Masculino		Feminino	
	OR (IC95%)		OR (IC95%)	
	Não ajustado	Ajustado*	Não ajustado	Ajustado*
Segundo tercil				
Não consome	1,00	1,00	1,00	1,00
1 a 2	1,52 (0,92 – 2,52)	1,55 (0,93 – 2,59)	1,02 (0,54 – 1,93)	0,99 (0,52 – 1,91)
3 a 4	1,65 (1,02 – 2,67)*	1,66 (1,01 – 2,71)*	1,12 (0,60 – 2,11)	1,08 (0,56 – 2,08)
5 a 6	2,06 (1,24 – 3,43)*	2,08 (1,24 – 3,48)*	1,05 (0,56 – 1,99)	1,01 (0,52 – 1,95)
Diariamente	1,65 (1,01 – 2,70)*	1,68 (1,01 – 2,77)*	1,14 (0,62 – 2,13)	1,10 (0,58 – 2,10)
Terceiro tercil				
Não consome	1,00	1,00	1,00	1,00
1 a 2	1,76 (1,01 – 3,06)*	1,73 (0,97 – 3,07)	1,18 (0,72 – 1,94)	1,11 (0,67 – 1,85)
3 a 4	1,83 (1,04 – 3,22)*	1,72 (0,95 – 3,09)	1,16 (0,70 – 1,92)	1,08 (0,65 – 1,81)
5 a 6	2,29 (1,33 – 3,93)*	2,12 (1,21 – 3,74)*	1,04 (0,62 – 1,74)	0,97 (0,57 – 1,64)
Diariamente	1,87 (1,08 – 3,23)*	1,75 (0,99 – 3,08)	1,08 (0,66 – 1,79)	1,02 (0,61 – 1,70)

OR: *odds ratio*; IC95%: intervalo de confiança de 95%; *ajustado por idade, dependência administrativa da escola, escore de bens e serviços e escolaridade materna; categoria de referência do índice de massa corporal: primeiro tercil.

DISCUSSÃO

Cerca de um quarto dos adolescentes incluídos neste estudo apresentaram excesso de peso e mais de um quinto relatou o consumo de refrigerantes adoçados com açúcar diariamente. Observou-se distintas relações entre o consumo da bebida e zIMC em indivíduos eutróficos e com excesso de peso.

Nota-se que a prevalência do excesso de peso foi similar à observada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada em 2008–2009³, mesma época em que foi realizada essa edição da PeNSE. No Brasil, houve um aumento da prevalência de excesso de peso de aproximadamente 4% entre os anos de 2003 e 2009³. Populações de jovens que residem em países de alta renda, como Estados Unidos, vêm apresentando, também, aumentos importantes na prevalência de excesso de peso, sendo que entre os anos de 1999 e 2015 houve um aumento linear e significativo na prevalência de sobrepeso (de 10,6 para 13,9%) e obesidade (de 14,1 para 16,0%)¹⁶.

Tabela 3. *Odds ratios* e intervalo de confiança de 95% para os tercís de escore Z de índice de massa corporal e a frequência de consumo de refrigerantes no grupo de adolescentes com excesso de peso.

Frequência de consumo (dias por semana)	Masculino		Feminino	
	OR (IC95%)		OR (IC95%)	
	Não ajustado	Ajustado*	Não ajustado	Ajustado*
Segundo tercil				
Não consome	1,00	1,00	1,00	1,00
1 a 2	0,87 (0,36 – 2,12)	0,76 (0,31 – 1,89)	0,86 (0,30 – 2,45)	0,84 (0,31 – 2,27)
3 a 4	1,07 (0,45 – 2,57)	0,94 (0,38 – 2,30)	0,93 (0,33 – 2,64)	0,88 (0,33 – 2,37)
5 a 6	0,65 (0,27 – 1,57)	0,57 (0,23 – 1,42)	0,60 (0,21 – 1,77)	0,59 (0,21 – 1,61)
Diariamente	0,65 (0,27 – 1,54)	0,57 (0,23 – 1,40)	0,79 (0,27 – 2,29)	0,76 (0,27 – 2,10)
Terceiro tercil				
Não consome	1,00	1,00	1,00	1,00
1 a 2	0,52 (0,26 – 1,05)	0,49 (0,23 – 1,02)	0,59 (0,30 – 1,17)	0,59 (0,29 – 1,20)
3 a 4	0,54 (0,27 – 1,08)	0,49 (0,24 – 1,03)	0,43 (0,21 – 0,86)*	0,42 (0,20 – 0,88)*
5 a 6	0,39 (0,19 – 0,82)*	0,36 (0,17 – 0,77)*	0,36 (0,18 – 0,74)*	0,36 (0,17 – 0,77)*
Diariamente	0,36 (0,17 – 0,75)*	0,33 (0,15 – 0,72)*	0,42 (0,20 – 0,87)*	0,41 (0,19 – 0,86)*

OR: *odds ratio*; IC95%: intervalos de confiança de 95%; *ajustado por idade, dependência administrativa da escola, escore de bens e serviços e escolaridade materna; categoria de referência do índice de massa corporal: primeiro tercil.

O presente estudo mostrou, ainda, elevada frequência de consumo de refrigerantes. Devido à inexistência da informação, não foi possível estimar a quantidade de refrigerante consumida. Porém, inquérito nacional recente mostrou alto consumo de bebidas com adição de açúcar como sucos, refrigerantes e refrescos durante a adolescência (média de 122 mL diários), sendo essa quantidade maior que o dobro da média consumida por adultos e idosos no Brasil¹⁷.

As bebidas açucaradas vêm sendo apontadas como o principal contribuinte para o aumento do consumo calórico total, com possível ganho de peso¹⁸ e surgimento de alterações metabólicas¹⁹⁻²². Neste estudo, achado relevante foi o encontro de associação positiva entre consumo de refrigerantes e as categorias mais altas de zIMC em adolescentes do sexo masculino com IMC no intervalo de valores considerados normais.

A associação entre o consumo de bebidas açucaradas e o ganho de peso pode estar relacionada à propriedade de que os alimentos líquidos saciam menos que os sólidos, por falta de mastigação, fase cefálica da ingestão menos pronunciada, esvaziamento gástrico mais rápido e fatores cognitivos, influenciando a compensação energética no controle da ingestão alimentar⁹. Além do fator relacionado ao estado físico do alimento, as bebidas açucaradas apresentam alto índice glicêmico, o que acarreta um estado crônico de hiperglicemia e hiperinsulinemia, com possível aumento de peso e de gordura corporal¹⁰. Outro aspecto importante que vale ser destacado é que o consumo de refrigerantes ao longo do tempo pode levar à substituição ou redução do consumo de outras bebidas como leite²³, chá, água ou outras de menor conteúdo calórico.

Não foi observada associação entre consumo de refrigerantes e categorias de zIMC nas meninas eutróficas. Este resultado se assemelha com os dados de um estudo multinacional conduzido por Katzmarzyk et al.²⁴, onde foi também observada associação positiva entre consumo de refrigerantes adoçados com açúcar e zIMC em meninos residentes em países de baixa e média renda e ausência dessa associação entre meninas. Adolescentes do sexo feminino geralmente tendem a ser mais preocupadas com questões de saúde e estética quando comparadas aos meninos²⁵. Além disso, acredita-se que elas possam ser mais sensíveis à sua percepção corporal, mesmo quando ainda não atingiram o excesso de peso, o que poderia resultar em uma diminuição do consumo alimentar. Ao mesmo tempo, é possível que as meninas subestimem o consumo de refrigerantes quando comparadas aos adolescentes do sexo masculino, da mesma maneira que mulheres adultas apresentam maior prevalência de sub-relato da ingestão alimentar²⁶.

Destaca-se que até o presente não temos conhecimento de estudos que avaliaram a associação entre consumo de refrigerantes e zIMC em grupos de adolescentes eutróficos e com excesso de peso separadamente. Essa estratégia pode auxiliar em um melhor entendimento da relação entre exposição e desfecho em um estudo de delineamento transversal, podendo facilitar a compreensão da causalidade reversa, ou seja, a diminuição do consumo de refrigerantes posterior ao ganho de peso. Nesse sentido, não é surpreendente que os resultados da associação entre consumo de refrigerantes e zIMC sejam inversos no subgrupo de adolescentes com excesso de peso, tanto do sexo masculino quanto feminino. Assim, acredita-se

que, devido à ausência de temporalidade, existe a possibilidade de inversão da associação. Dessa forma, adolescentes nas maiores categorias de excesso de peso podem ter adotado medidas visando reduzir o peso, dentre elas a diminuição do consumo de refrigerantes adoçados com açúcar.

Vale considerar, também, a possibilidade de viés de informação, o que pode contribuir para a associação negativa entre consumo de refrigerantes e zIMC naqueles com excesso de peso. Estudos mostram que, de maneira geral, pessoas obesas tendem a subestimar a ingestão dietética^{26,27}, sendo possível que esse grupo tenha relatado uma frequência de consumo de refrigerantes mais baixa do que a real, subestimando o consumo da bebida.

Considerando as limitações inerentes ao delineamento transversal, que dificulta o estabelecimento de inferências causais, seria ideal a avaliação dietética previamente à avaliação do estado nutricional dos adolescentes em estudos prospectivos. Porém, estudos desse tipo com amostra representativa não estão disponíveis, ainda, em países em desenvolvimento, especialmente no Brasil.

Como ponto forte do estudo, destaca-se que ele se baseou em uma amostra de adolescentes com representatividade nacional e o desfecho do estudo, zIMC, utilizou medidas de peso e estatura aferidas. Além disso, acredita-se que a estratégia de adotar partições do IMC possa ter auxiliado em um maior entendimento da associação entre exposição e desfecho.

CONCLUSÃO

Em conclusão, estes resultados demonstram altas prevalências de excesso de peso e alto consumo de refrigerantes que, potencialmente, se associam a categorias com maiores zIMC em adolescentes eutróficos do sexo masculino. Sugere-se que medidas visando à ampla redução do consumo de refrigerantes podem representar uma das principais estratégias em busca de uma alimentação mais saudável e da redução do consumo de açúcar. Por outro lado, este estudo evidencia que adolescentes brasileiros com excesso de peso podem estar percebendo que é importante a redução do consumo de bebidas açucaradas, o que resulta, potencialmente, em uma menor ingestão ou um maior sub-relato de consumo de refrigerantes nesse grupo. Acredita-se que a aferição concomitante da exposição e desfecho possa explicar as distintas relações entre o consumo da bebida e o zIMC nas diferentes categorias de estado nutricional e sexo, apontando-nos para a necessidade de estudos longitudinais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) Projeto nº PPM00713-16 e ao Ministério da Saúde.

REFERÊNCIAS

- Raj M, Kumar RK. Obesity in children & adolescents. *Indian J Med Res.* 2010; 132(5): 598-607.
- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade. 4ª ed. São Paulo: Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica; 2016.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
- Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014; 384: 766-81. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Análise da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos e do Estado Nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
- Nielsen SJ, Popkin BM. Changes in beverage intake between 1977 and 2001. *Am J Prev Med.* 2004; 27(3): 205-10. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.05.005>
- Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2006; 84(2): 274-88. <https://doi.org/10.1093/ajcn/84.1.274>
- Woodward-Lopez G, Kao J, Ritchie L. To what extent have sweetened beverages contributed to the obesity epidemic? *Public Health Nutr.* 2011; 14(3): 499-509. <https://doi.org/10.1017/S1368980010002375>
- Mourão DM, Bressan J. Influência de alimentos líquidos e sólidos no controle do apetite. *Rev Nutr.* 2009; 22(4): 537-47. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732009000400009>
- Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health.* 2007; 97(4): 667-75. <https://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2005.083782>
- Keller A, Bucher Della Torre S. Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews. *Childhood Obesity.* 2015; 11(4): 338-46. <https://doi.org/10.1089/chi.2014.0117>
- Bucher Della Torre S, Keller A, Depeyre JL, Kruseman M. Sugar-sweetened Beverages and Obesity Risk in Children and Adolescents: A Systematic Analysis on How Methodological Quality May Influence Conclusions. *J Acad Nutr Diet.* 2016; 116(4): 638-59. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.05.020>
- Onis M, Onyango AW, Borghi E, Syman A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85(9): 660-7. <https://dx.doi.org/10.2471%2FBLLT.07.043497>
- IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2009.
- Malta DC, Sardinha LM, Mendes I, Barreto SM, Giatti L, Castro IRR, et al. Prevalência de fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), Brasil, 2009. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2010; 15(Sup. 2): 3009-19. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232010000800002>
- Kann L, McManus T, Harris WA, Shanklin S, Flint K, Hawkins J, et al. Youth risk behavior surveillance – United States, 2015. *MMWR Surveill Summ.* 2016; 65(6): 1-174. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6506a1>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares POF 2008-2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.
- Malik VS, Pan A, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2013; 98: 1084-102. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.058362>
- Ambrosini GL, Oddy WH, Huang RC, Mori TA, Beilin LJ, Jebb SA. Prospective associations between sugar-sweetened beverage intakes and cardiometabolic risk factors in adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2013; 98(2): 327-34. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.051383>
- Chan TF, Lin WT, Huang HL, Lee CY, Wu PW, Chiu YW, et al. Consumption of sugar-sweetened beverages is associated with components of the metabolic syndrome in adolescents. *Nutrients.* 2014; 6(5): 2088-103. <https://doi.org/10.3390/nu6052088>
- Mirmiran P, Yuzbashian E, Asghari G, Hosseinpour-Niazi S, Azizi F. Consumption of sugar sweetened beverage is associated with incidence of metabolic syndrome in Tehranian children and adolescents. *Nutr Metab.* 2015; 30(12): 25. <https://doi.org/10.1186/s12986-015-0021-6>
- Velasquez-Melendez G, Molina MDCB, Benseñor IM, Cardoso LO, Fonseca MJM, Moreira AD, et al. Sweetened Soft Drinks Consumption Is Associated with Metabolic Syndrome: Cross-sectional Analysis from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *J Am Coll Nutr.* 2017; 36(2): 99-107. <https://doi.org/10.1080/07315724.2016.1191975>

23. Keller KL, Kirzner J, Pietrobelli A, St-Onge MP, Faith MS. Increased sweetened beverage intake is associated with reduced milk and calcium intake in 3- to 7- year-old children at multi-item laboratory lunches. *J Am Diet Assoc.* 2009; 109(3): 497-501. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.11.030>
24. Katzmarzyk PT, Broyles ST, Champagne CM, Chaput JP, Fogelholm M, Hu G, et al. Relationship between Soft Drink Consumption and Obesity in 9–11 Years Old Children in a Multi-National Study. *Nutrients.* 2016; 8(12): E770. <https://doi.org/10.3390/nu8120770>
25. Branco LM, Hilário MOE, Cintra IP. Percepção e satisfação corporal em adolescentes e a relação com seu estado nutricional. *Rev Psiq Clín.* 2006; 33(6): 292-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-60832006000600001>
26. Gomes AA, Leão LSCS. Prevalência de sub-relato e super-relato de ingestão energética em população ambulatorial do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Colet.* 2011; 19(2): 197-202.
27. Avelino GF, Previdelli AN, Castro MA, Marchioni DML, Fisberg RM. Sub-relato da ingestão energética e fatores associados em estudo de base populacional. *Cad Saúde Pública.* 2014; 30(3): 663-8. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00073713>

Recebido em: 10/10/2017

Aprovado em: 16/11/2017

