

Síndrome metabólica, consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas adoçadas em adolescentes

Ingrid Kelly Marinho Salustriano¹  Vânia de Fátima Tonetto Fernandes^{1,2}  Guido de Paula Colares Neto^{1,2} 
 Carolina Costa Figueiredo²  Nara Michelle de Araújo Evangelista²  Deborah Cristina Landi Masquio¹ 

¹Centro Universitário São Camilo – CUSC. São Paulo/SP, Brasil.
²Hospital Infantil Darcy Vargas. São Paulo/SP, Brasil.
 E-mail: deborah.masquio@prof.saocamilo-sp.br

Resumo Gráfico



Resumo

A síndrome metabólica é caracterizada pela presença concomitante de alteração na glicemia, dislipidemia, elevação da pressão arterial e adiposidade excessiva, os quais elevam o risco cardiovascular. O objetivo deste trabalho foi analisar os parâmetros da síndrome metabólica e a associação com o consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas adoçadas em adolescentes com excesso de peso. Realizou-se um estudo transversal, conduzido com 67 adolescentes com excesso de peso, de um ambulatório pediátrico de um hospital público no município de São Paulo. A avaliação antropométrica consistiu na aferição de peso, estatura e circunferência da cintura. Foram coletados dados de glicose, triglicérides, HDL-c, e pressão arterial, e a síndrome metabólica (SM) analisada de acordo com critérios da Associação Brasileira de Nutrologia. O consumo alimentar foi avaliado pelo questionário de frequência alimentar semiquantitativo. A prevalência de síndrome metabólica foi de 56,7%. Os parâmetros mais prevalentes foram redução de HDL-c (71,6%), elevação da pressão arterial sistólica (70,1%) e da glicemia de jejum (64,2%). Observou-se correlação positiva entre a glicemia de jejum e o consumo de alimentos ultra processados e bebidas adoçadas.

Palavras-chave: Obesidade. Síndrome Metabólica. Alimentos Ultraprocessados. Bebidas Adoçadas com Açúcar. Adolescentes.

#Artigo selecionado, através de resumo apresentado no VII Congresso Multiprofissional do Centro Universitário São Camilo, em novembro de 2023. Tal estudo, foi submetido ao processo de análise e atende às especificações de escopo e apreciação do corpo editorial do Periódico O Mundo da Saúde.

INTRODUÇÃO

A obesidade é definida pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo, como resultado do desequilíbrio energético ocasionado pela influência de múltiplos fatores ambientais e genéticos. Caracterizada como uma pandemia, que atinge milhões de crianças e adolescentes em todo o mundo. Esse número vem aumentando de forma preocupante na população pediátrica, tornando-se um fator de relevância em saúde coletiva mundialmente¹. No Brasil, estima-se que 29,3% de crianças acima de cinco anos de idade apresentam excesso de peso, das quais 4,8% já cursam com obesidade grave². De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE) conduzida no Brasil, a prevalência de excesso de peso em adolescentes de 13 a 17 anos é estimada em 23,7% e de obesidade em 7,8% dos participantes avaliados³.

Crianças e adolescentes com excesso de peso apresentam maiores chances de se tornarem adultos com obesidade e portadores de doenças crônicas não transmissíveis, com desfechos cardiovasculares fatais em idade adulta jovem⁴. A obesidade na infância e adolescência já está associada a diversas comorbidades, como resistência insulínica, hipertensão arterial, e dislipidemia. O agrupamento desses fatores de risco contribui para o desenvolvimento da síndrome metabólica, o que eleva consideravelmente o risco para doenças cardiovasculares e mortalidade na vida adulta⁵.

A síndrome metabólica é considerada um conjunto de alterações, incluindo fatores bioquímicos, fisiológicos e clínicos, os quais incluem hiperglicemia, dislipidemia, alterações na pressão arterial e adiposidade excessiva, em especial na região abdominal⁶. A presença concomitante dessas alterações eleva o risco de desenvolvimento de aterosclerose, eventos cardiovasculares, diabetes mellitus do tipo 2 e mortalidade por qualquer causa⁵⁻⁶.

Existem vários fatores que contribuem para o desenvolvimento da obesidade e da síndrome metabólica na fase pediátrica,

como aqueles relacionados à alimentação inadequada e ao sedentarismo^{1,6}. Recente revisão sistemática conduzida pela análise de dez estudos científicos, com cerca de 24.281 crianças e adolescentes entre 4 e 20 anos, apontou associação positiva entre a ingestão de alimentos ultraprocessados desenvolvimento de obesidade⁷.

Os alimentos ultraprocessados são considerados formulações industriais de substâncias extraídas ou derivadas de alimentos, que contêm pouco ou nenhum alimento inteiro em sua composição e que são tipicamente adicionadas de flavorizantes, corantes, emulsificantes e outros aditivos que modificam os atributos sensoriais do produto. Geralmente, apresentam elevado teor de açúcar adicionado, gordura e sódio⁸. No entanto, poucos estudos avaliaram a relação deste consumo alimentar com os parâmetros da síndrome metabólica em crianças e adolescentes brasileiros⁹⁻¹¹.

Dentro das categorias de AUP, estão as bebidas açucaradas, que se referem a qualquer líquido não alcoólico, adoçado com diversas formas de açúcares de adição. No que concerne ao consumo destas bebidas, estudos de revisão sistemática indicam a associação positiva com o excesso de peso na infância e adolescência¹²⁻¹³. Em relação aos parâmetros da síndrome metabólica, já foram demonstrados os impactos dessas bebidas sobre o perfil lipídico, adiposidade na região abdominal, e alteração de pressão arterial¹⁴⁻¹⁶. No entanto, poucos estudos avaliaram conjuntamente a relação entre bebidas adoçadas e síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso¹⁷.

Assim, hipotetizamos que o consumo de alimentos ultraprocessados e de bebidas adoçadas se associa aos parâmetros da síndrome metabólica em adolescentes. Desta forma, o objetivo deste estudo foi investigar os parâmetros da síndrome metabólica, e a associação com o consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas adoçadas em adolescentes com excesso de peso.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, conduzido com adolescentes atendidos em um ambulatório pediátrico de um hospital público, situado no município de São Paulo-SP, entre agosto de 2022 à Fevereiro de 2023. Foram considerados como critérios de inclusão, a faixa etária entre 10 e 19 anos de idade e o diagnóstico de sobrepeso e obesidade, ou seja, aqueles que apresentaram o *escore-z* de Índice de Massa Corporal (IMC) maior que 1 desvio padrão, de acordo com a referência da Organização Mundial da Saúde (OMS)¹⁸. Os critérios de não inclusão foram: adolescentes menores de 10 anos, ou que apresentassem condições específicas, como doenças autoimunes, alterações neurológicas, alergias alimentares, alterações tireoidianas, doenças que restrinjam a alimentação, gestantes, deficiência mental temporária ou permanente.

O número de participantes foi estimado por meio do cálculo amostral realizado no aplicativo GPower 3.1 (*Universität Düsseldorf: Psychologie*, Alemanha). Para tanto, considerou-se um poder (erro Beta) de 80% e nível de significância (erro Alfa) de 5%. Nestas condições, para um tamanho de efeito de 0.15, estimou-se a necessidade de 68 participantes.

Dados sociodemográficos, como idade, etnia e escolaridade dos responsáveis foram coletados em entrevista. O estadiamento puberal (mamas-M; pelos pubianos-P; genitália-G) dos participantes foi estabelecido segundo os critérios de Tanner¹⁹, sendo considerados púberes as meninas que apresentaram mamas (M2, M3 e M4) e meninos que apresentaram aumento do volume testicular (G2, G3 e G4), respectivamente, e pós-púberes aqueles em estágios puberais M5 e G5.

A avaliação antropométrica consistiu na aferição de peso (kg), altura (cm) e circunferência abdominal (cm) seguindo a padronização das medidas antropométricas sugeridas pelo Ministério da Saúde²⁰. Os participantes foram pesados descalços em balança eletrônica digital (marca Toledo®), devidamente calibrada, com

capacidade máxima de 200kg. A estatura foi aferida por meio de um estadiômetro fixo na parede sem rodapé (Tonelli®), com escala milimétrica e precisão de 0,5 cm. A circunferência abdominal foi avaliada com o participante em posição ortostática em pé, com o abdômen relaxado, com a fita métrica inelástica retrátil (Pediatra Nutri Patchwork®), com precisão de 0,1 cm, na altura da cicatriz umbilical²⁰.

Os dados de peso e altura foram utilizados para calcular o IMC. O estado nutricional dos adolescentes foi avaliado pelo índice antropométrico IMC para idade, sendo considerado sobrepeso aqueles que apresentaram *escore-z* ≥ 1 desvio padrão, obesidade ≥ 2 desvio padrão e obesidade grave ≥ 3 desvio padrão²⁰. Para o cálculo do desvio padrão utilizou-se o *software* WHO *AnthroPlus* da OMS²¹.

Os exames bioquímicos foram consultados nos prontuários dos participantes, e consistiram em glicemia de jejum e perfil lipídico (colesterol total, LDL-c, HDL-c e triglicérides), seguindo a padronização do laboratório de análises clínicas da instituição. A aferição da pressão arterial foi realizada através do monitor multiparâmetro 12" i 120 (Alfamed®), com manguito específico para a faixa pediátrica, com o participante sentado e em repouso de pelo menos cinco minutos.

Os parâmetros da síndrome metabólica foram analisados segundo os critérios sugeridos pela Associação Brasileira de Nutrologia (ABRAN)⁶. Considerou-se com diagnóstico de síndrome metabólica aquelas crianças e adolescentes que apresentaram valores alterados em pelo menos três dos quatro critérios: (1) circunferência abdominal elevada (de acordo com a tabela de faixa etária e sexo); (2) glicemia elevada (>100 mg/dL) ou uso de medicação para diabetes; (3) HDL-c reduzido (<45 mg/dL) ou triglicérides elevados (de acordo com a tabela de faixa etária e sexo), ou em tratamento medicamentoso; (4) pressão arterial sistólica ou diastólica elevadas (de acordo com a tabela de faixa etária e sexo), ou uso de anti-hipertensivos⁶.

O consumo alimentar foi avaliado por meio

de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) validado para adolescentes brasileiros²². O questionário continha 94 itens alimentares. Para cada participante, fez-se o registro da frequência alimentar retrospectivo, referente ao último ano ou 12 meses, preenchido pelo próprio participante, com auxílio do seu responsável. O questionário continha sete categorias de frequência alimentar que poderiam ser assinaladas para cada item alimentar: (1) nunca; (2) menos de 1x por mês; (3) 1 a 3x mês; (4) 1x por semana; (5) 2 a 4x semana; (6) 1x dia; e (7) 2 ou mais x ao dia. Os itens alimentares foram agrupados em alimentos ultraprocessados com base na classificação NOVA proposta por Monteiro *et al.*^{8,23}.

Para analisar as frequências do consumo como variável numérica, cada categoria de frequência foi convertida em um escore de consumo anual, seguindo o método proposto por Fornés *et al.*²⁴. Atribuiu-se um peso para cada categoria de frequência de consumo, sendo que o valor 1 foi dado como peso para as categorias de consumo diário, e as demais foram convertidas em um escore por meio da equação: $(1/365) \times [(a+b)/2]$, em que “a” e “b” representam o número de dias de consumo anual mínimo e máximo, respectivamente. Os seguintes valores de escore foram gerados para cada categoria: (1) nunca = 0; (2) menos de 1x por mês = 0,02; (3) 1 a 3x mês = 0,07; (4) 1x por semana = 0,13; (5) 2 a 4x semana = 0,39; (6) 1x dia = 1; e (7) 2 ou mais x dia = 1. Assim, o escore de consumo de alimentos ultraprocessados

foi gerado pela soma dos valores de escore de todos os itens alimentares categorizados nesse grupo. A soma da pontuação para consumo destes alimentos poderia variar entre 0 a 31, sendo que quanto maior a pontuação, maior a frequência de consumo anual. Adicionalmente, criou-se o escore de consumo de bebidas adoçadas, considerando-se a somatória dos escores de achocolatados, refrigerantes, iogurtes, bebidas lácteas, sucos adoçados, sucos artificiais, chás e café.

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário São Camilo (nº 5.653.370) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Darcy Vargas (nº 5.707.675), e seguiu os termos da Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde. Todos os responsáveis e participantes concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e/ou o Termo de Assentimento.

A análise estatística foi realizada pelo software JAMOVI®, considerando-se o nível de significância de $p < 0,05$. Realizou o teste de normalidade de Shapiro Wilk. Correlações de Pearson e Spearman foram aplicadas para avaliar relação entre as variáveis numéricas paramétricas e não paramétricas, respectivamente. Por meio de análise de regressão linear múltipla, investigou-se a associação entre os parâmetros da síndrome metabólica (variáveis dependentes) com as demais variáveis, como o escore de consumo de alimentos ultraprocessados, escore de bebidas adoçadas e dados antropométricos.

RESULTADOS

Ao total foram coletados dados de 82 adolescentes, no entanto 15 participantes não foram incluídos nas análises por não apresentarem todos os exames bioquímicos necessários para a identificação da síndrome metabólica ($n=12$), por não terem preenchido completamente o QFA ($n=2$) e por apresentarem $IMC \leq 1$ desvio padrão ($n=1$). Portanto, a amostra desse estudo

foi composta por 67 adolescentes. Na amostra total, a idade média foi de $13,8 \pm 2,4$ anos, sendo que 58,2% eram do sexo masculino, e 59,7% de etnia branca. De acordo com o estadiamento puberal, 58,2% eram púberes. Sobre o perfil dos responsáveis, a idade média foi de $44,4 \pm 9,1$ anos e a maioria apresentava o ensino médio completo (53,7%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil sociodemográfico e estadiamento puberal de adolescentes com excesso de peso atendidos em um ambulatório e seus responsáveis. São Paulo, 2023.

Adolescentes (N=67)	
Idade (anos)	13,8 ± 2,40
Sexo (%)	
Feminino	28 (41,8)
Masculino	39 (58,2)
Etnia (%)	
Branca	40 (59,7)
Parda	22 (32,8)
Negra	5 (7,5)
Estadiamento puberal (%)*	
Pré-púbere	5 (7,5)
Púbere	39 (58,2)
Pós-púbere	23 (34,3)
Responsáveis	
Idade (anos)	44,4 ± 9,12
Escolaridade (%)	
Ensino fundamental incompleto	8 (11,9)
Ensino fundamental completo	10 (14,9)
Ensino médio completo	36 (53,7)
Ensino superior completo	13 (19,4)

*Estadiamento puberal de acordo com critérios de Tanner: 1 – Pré-púbere; 2, 3 e 4 – Púbere e 5 Pós-Púbere^{12,13}.

**Variáveis numéricas paramétricas estão apresentadas em média ± desvio padrão, e as variáveis não paramétricas em mediana (mínimo–máximo).

***Variáveis categóricas estão apresentadas em frequência absoluta e relativa: n (%)

A tabela 2 apresenta o perfil antropométrico e metabólico dos participantes. Verificou-se que a prevalência de obesidade foi de 53,2% e de obesidade grave foi de 29,9%. A prevalência de síndrome metabólica foi de 56,7% em adolescentes. Em relação a presença de alterações dos parâmetros da síndrome metabólica, observou-se que 70,1% apresentaram alteração da pressão arterial sistólica, 64,2% tinham alteração de glicemia e 71,6% apresentaram alteração do HDL-c. Sobre o número de parâmetros alterados da síndrome metabólica, vale destacar que 56,7% dos adolescentes tinham de três a quatro critérios presentes.

Na tabela 3 estão apresentados os valores do escore anual de consumo de alimentos ultraprocessados e de bebidas adoçadas. Destaca-se que os maiores escores de alimentos ultraprocessados foram para pão

Tabela 2 - Perfil antropométrico e metabólico de adolescentes com excesso de peso atendidos em um ambulatório. São Paulo, 2023.

Adolescentes (n=67)	
Perfil antropométrico	
Peso (kg)	79,6 ± 17,3
Estatura (cm)	160 ± 11,2
Circunferência abdominal (cm)	97,4 ± 11,3
IMC (kg/m ²)	30,8 ± 5,26
IMC z score	2,73 ± 0,78
Estado nutricional (%)	
Sobrepeso	10 (14,9)
Obesidade	37 (55,2)
Obesidade grave	20 (29,9)
Perfil Metabólico	
Glicemia (mg/dL)	90 (72 - 139)
Triglicérides (mg/dL)	87 (40 - 588)
Colesterol total (mg/dL)	151 (93 - 342)
LDL-c (mg/dL)	90,9 ± 24,0
HDL-c (mg/dL)	39 (23 - 73)
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	126,0 ± 16,7
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	66,5 ± 12,0
Síndrome metabólica (%)	38 (56,7)
Parâmetros Alterados da Síndrome Metabólica (%)	
Alteração de HDL-c (%)	48 (71,6)
Alteração de PAS (%)	47 (70,1)
Alteração de Glicemia (%)	43 (64,2)
Alteração de Triglicérides (%)	27 (40,3)
Alteração de Cintura (%)	26 (38,8)
Alteração de PAD (%)	11 (16,4)
Número de parâmetros alterados (%)	
0	3 (4,5)
1	14 (20,9)
2	12 (17,9)
3	21 (31,3)
4	17 (25,4)

*Lipoproteínas de Baixa Densidade (LDL-c); Lipoproteínas de Alta Densidade (HDL-c); Pressão Arterial Sistólica (PAS); Pressão Arterial Diastólica (PAD), Índice de Massa Corporal (IMC).

**Variáveis numéricas paramétricas estão apresentadas em média ± desvio padrão, e as variáveis não paramétricas em mediana (mínimo–máximo).

***Variáveis categóricas estão apresentadas em frequência absoluta e relativa: n (%)

de forma, margarina, biscoito sem recheio, biscoito com recheio e balas. Em relação as bebidas adoçadas, notou-se maiores escores para café adoçado, achocolatado, sucos artificiais e refrigerantes.

Em relação as análises de correlações, o número de parâmetros alterados da síndrome metabólica se correlacionou positivamente com circunferência da cintura ($r=0,62$, $p<0,001$), IMC ($r=0,51$, $p<0,001$), z escore de IMC ($r=0,54$, $p<0,001$), PAS ($r=0,57$, $p<0,001$), PAD ($r=0,39$, $p=0,001$), glicemia ($r=0,41$, $p=0,001$), triglicérides ($r=0,25$, $p=0,004$), e negativamente com o HDL-c ($r=-0,25$, $p=0,043$). Adicionalmente, notou-se correlação positiva entre a glicemia de jejum e o consumo de bebidas adoçadas

($r=0,354$, $p=0,003$) e com o escore de consumo de alimentos ultraprocessados ($r=0,25$, $p=0,040$) (Tabela 4).

Para confirmar esta relação, o teste de regressão linear múltipla ajustado para idade, sexo, raça e estágio de maturação sexual revelou que a glicemia se associou positivamente ao escore de consumo de bebidas adoçadas e ao escore-z de IMC para idade. Não foram encontrados resultados significativos para o escore de consumo de alimentos ultraprocessados (Tabela 5).

Tabela 3 - Escore de consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas adoçadas por adolescentes com excesso de peso atendidos em um ambulatório. São Paulo, 2023.

	Adolescentes (n=67)
Escore de alimentos ultraprocessados	2,99 (0,39 - 16,1)
Pão de forma	0,31 ± 0,41
Margarina	0,24 ± 0,40
Biscoito sem recheio (cream craker, água e sal, de leite, rosca)	0,24 ± 0,37
Biscoito com recheio ou amanteigados	0,21 ± 0,37
Balas	0,19 ± 0,33
Requeijão	0,14 ± 0,31
Batatinha tipo chips ou salgadinho	0,13 ± 0,27
Maionese tradicional	0,13 ± 0,31
Cereal matinal (sucrilhos)	0,12 ± 0,27
Chocolate/ Bombom	0,09 ± 0,22
Sorvete	0,08 ± 0,19
Cheeseburger (pão, carne, queijo)	0,07 ± 0,19
Salgado frito (coxinha, risole, pastel, enroladinho presunto e queijo)	0,07 ± 0,21
Macarrão instantâneo	0,07 ± 0,18
Salgado assado (esfira, enroladinho salsicha)	0,06 ± 0,18
Cachorro quente	0,06 ± 0,14
Pipoca doce ou salgada (estourada)	0,06 ± 0,18
Croissant (presunto, queijo, calabresa)	0,04 ± 0,13
Pizza	0,04 ± 0,13
Bolos/cobertura, bolo industrializado	0,03 ± 0,05
Sobremesas tipo mousse ou flan	0,02 ± 0,05
Pão de queijo	0,15 ± 0,30
Escore de bebidas adoçadas	1,27 (0,03 - 7,0)
Café adoçado	0,37 ± 0,46
Achocolatado em pó	0,27 ± 0,39
Sucos artificiais	0,19 ± 0,37
Refrigerante	0,14 ± 0,31
Leite fermentado	0,11 ± 0,27
Chá mate com sabor	0,11 ± 0,29
logurte de frutas	0,10 ± 0,24
Refrigerante diet	0,02 ± 0,11
logurte diet	0,01 ± 0,05

*Valores apresentados em média ± desvio padrão ou em Mediana (mínimo e máximo)

Tabela 4 - Correlações entre os parâmetros da síndrome metabólica, escore de consumo de bebidas adoçadas e escore de consumo de alimentos ultraprocessados em adolescentes com excesso de peso. São Paulo, 2023.

	r/rho*	P
Número de parâmetros alterados da síndrome metabólica		
Circunferência da cintura (cm)	0,62	<0,001
IMC (kg/m ²)	0,51	<0,001
Z escore de IMC	0,54	<0,001
Pressão arterial sistólica (mmHg)	0,57	<0,001
Pressão arterial sistólica (mmHg)	0,39	0,001
Glicemia (mg/dL)	0,41	0,001
Triglicérides (mg/dL)	0,25	0,004
HDL (mg/dL)	-0,25	0,043
Escore de consumo de alimentos ultraprocessados		
Número de parâmetros alterados	0,03	0,759
Circunferência da cintura (cm)	-0,10	0,400
IMC (kg/m ²)	-0,13	0,294
Z escore de IMC	-0,03	0,811
Pressão arterial sistólica (mmHg)	-0,09	0,494
Pressão arterial diastólica (mmHg)	-0,01	0,965
Glicemia (mg/dL)	0,25	0,04
Triglicérides (mg/dL)	-0,06	0,66
HDL (mg/dL)	-0,04	0,75
Escore de consumo de bebidas adoçadas		
Número de parâmetros alterados	0,18	0,140
Circunferência da cintura (cm)	0,13	0,308
IMC (kg/m ²)	0,12	0,317
Z escore de IMC	0,13	0,314
Pressão arterial sistólica (mmHg)	-0,03	0,784
Pressão arterial diastólica (mmHg)	-0,09	0,492
Glicemia (mg/dL)	0,35	0,003
Triglicérides (mg/dL)	0,08	0,516
HDL (mg/dL)	-0,11	0,403

*Correlações de Pearson para variáveis paramétricas e correlações de Spearman para variáveis não paramétricas.

Tabela 5 - Análise de regressão linear ajustada para determinar os fatores associados à glicemia de jejum em adolescentes com excesso de peso atendidos em um ambulatório. São Paulo, 2023.

Glicemia de jejum (mg/dL)		Intervalo de Confiança 95%		
Preditores	Beta	Mínimo	Máximo	p
Escore de bebidas adoçadas	2,432	0,311	4,55	0,025
IMC para idade (z escore)	4,808	0,321	9,29	0,036
Glicemia de jejum (mg/dL)		Intervalo de Confiança 95%		
Preditores	Beta	Mínimo	Máximo	p
Escore de alimentos ultraprocessados	0,958	-0,406	2,32	0,165
IMC para idade (z escore)	5,747	0,811	10,68	0,023

*Teste ajustado para idade, sexo, raça e maturação sexual.

DISCUSSÃO

Um dos resultados mais relevantes do nosso estudo refere-se a elevada prevalência de síndrome metabólica (56,7%) e de obesidade grave (29,9%) observada na amostra avaliada. Dentre os parâmetros com maiores alterações, destaca-se redução de HDL-c, elevação de pressão arterial sistólica e da glicemia de jejum em mais da metade dos participantes avaliados. Ademais, notou-se que a glicemia de jejum correlacionou-se positivamente com o consumo de alimentos ultraprocessados e de bebidas adoçadas.

Dados recentes do Atlas Mundial de Obesidade, publicado pela Federação Mundial de Obesidade (*World Obesity Federation*), indicam tendências alarmantes no aumento das taxas de obesidade infantil anualmente no Brasil²⁵. Há estimativas de que em 2030 cerca de 22,7% das crianças e 15,7% dos adolescentes apresentarão obesidade em nosso país²⁶. Estes dados são preocupantes, uma vez que a síndrome metabólica é uma doença que está diretamente relacionada ao acúmulo excessivo de tecido adiposo visceral, por se tratar de um órgão endócrino envolvido na inflamação sistêmica crônica e na resistência insulínica, os quais são os principais mecanismos envolvidos em sua fisiopatologia²⁷.

A incidência desta síndrome é crescente, e estudos apontam que esta condição clínica vem se expandindo de forma importante em crianças e adolescentes com excesso de peso⁵. Em nosso estudo, constatamos que a circunferência abdominal e o IMC se correlacionaram positivamente ao número de parâmetros alterados da síndrome metabólica, o que reforça a relação entre gordura abdominal, adiposidade e alterações metabólicas. Importante pontuar que a literatura indica que a prevalência de síndrome metabólica foi 8.8 vezes maior em crianças e adolescentes com obesidade quando comparados aos indivíduos eutróficos²⁸. Ademais, a prevalência de síndrome metabólica é estimada entre 17,2% e 37,1% em adolescentes brasileiros com sobrepeso e obesidade, respectivamente²⁹.

O estudo conduzido por Noubiap *et al.*⁵ estimou que a prevalência global de síndrome metabólica em crianças era de 2.8% e em adolescentes de 4,8% em 2020, o que equivale a 25.8 milhões de crianças e 35.5 milhões de adolescentes vivendo com esta doença. No Brasil, o Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) que avaliou 37 mil adolescentes, com idade entre 12 e 17 anos, revelou prevalência de síndrome metabólica em 2,6%. Ainda que este estudo tenha evidenciado uma prevalência relativamente menor para esta síndrome, destaca-se a ocorrência significativa de alguns de seus componentes, como HDL-c reduzido em 32,7% dos avaliados. Interessante observar que na amostra de adolescentes do nosso estudo, este também foi o parâmetro da síndrome metabólica com maior alteração (71,6%). Sabe-se que as reduzidas concentrações de HDL-c está relacionada a mortalidade por doenças cardiovasculares em longo prazo³⁰.

Tanto a obesidade como a síndrome metabólica são duas patologias extremamente preocupantes na infância e adolescência, visto que resultam em diversas consequências graves à saúde, com impactos na qualidade de vida a curto e longo prazo, e contribuem para maiores risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diabetes *mellitus* do tipo 2^{4,31}. Sinais precoces de disfunção vascular e aterosclerose subclínica também foram relatados em crianças com obesidade grave³², o que ressalta a importância em se diagnosticar os fatores relacionados ao seu desenvolvimento e monitorar precocemente tais alterações ainda na infância^{1,28,33}.

Sobre o consumo de alimentos ultraprocessados, observamos que dentre os alimentos consumidos com maior frequência estavam pão de forma, biscoito sem recheio, biscoito com recheio e balas. Cabe pontuar, que contrariando a nossa hipótese, não foram encontrados resultados significativos entre o escore de consumo de alimentos

ultraprocessados e os parâmetros da síndrome metabólica na amostra investigada, exceto pela correlação positiva entre glicemia de jejum. Estes alimentos contêm elevadas quantidades de açúcar adicionado, os quais podem quando consumidos frequentemente, alterar o metabolismo dos carboidratos e promover resistência insulínica²³. Sobre tudo vale ressaltar que os estudos com o tema proposto neste trabalho ainda são escassos na população pediátrica. Poucos trabalhos publicados abordaram o impacto do consumo de alimentos com diferentes níveis de processamento sobre o perfil cardiometabólico de crianças e adolescentes no Brasil^{9-11,34}.

No estudo conduzido por Lima *et al.*³⁴ observou-se que os adolescentes com maior consumo de alimentos ultraprocessados (Tercil 3), apresentaram maior risco de alterações lipídicas, sendo observadas associações negativas com as concentrações de HDL-c, e associações positivas com triglicérides elevados e com a presença de dislipidemia. Adicionalmente Rauber *et al.*¹¹ encontraram que o consumo de alimentos ultraprocessados foram preditores de aumento do colesterol total e de LDL-c em crianças na fase pré-escolar (3-4 anos), mas não na fase escolar (7-8 anos). O estudo brasileiro conduzido por Costa *et al.*¹⁰ com 307 crianças de baixo nível socioeconômico, com idade entre 4 e 8 anos de idade, revelou associação entre consumo de alimentos ultraprocessados e aumento de circunferência abdominal, mas não com as concentrações de glicose.

As evidências de associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados, e parâmetros da síndrome metabólica em crianças e adolescentes ainda são limitados e heterogêneos, valendo de mais estudos robustos e longitudinais para investigar o desfecho do consumo destes alimentos e os impactos sobre o perfil metabólico e cardiovascular desse público. Adicionalmente cabe destacar que uma recente revisão sistemática trás nos seus achados a associação positiva entre consumo de alimentos ultraprocessados e IMC, obesidade abdominal e gordura corporal em crianças e adolescentes, o que pode

eleva a chance de alterações metabólicas⁷. Outro estudo de revisão sistemática publicado em 2022, que analisou mais de 9.190.718 crianças e adolescentes ao redor do mundo, apontou probabilidade 1,71 maior de desenvolvimento da obesidade grave nos últimos 15 anos na faixa etária pediátrica. Esses achados elucidam provável impacto negativo de um estilo de vida inadequado atual, incluindo má alimentação e sedentarismo no público infantil³⁵.

Dentre os parâmetros da síndrome metabólica analisados, verificou-se que a glicemia de jejum elevada foi uma das alterações mais prevalentes dentre os adolescentes (64,2%). Adicionalmente, notou-se associação positiva entre o consumo de bebidas adoçadas e a glicemia de jejum. Ao analisar essa associação com variáveis de ajuste, verificou-se que o *score-z* de IMC para idade também se relacionou a maiores valores de glicemia.

Corroborando com nossos achados, o estudo de Seferidi *et al.*³⁶, realizado com 1687 crianças e adolescentes, com idades entre 4 e 18 anos, no Reino Unido, verificou que a ingestão de bebidas adoçadas associou-se a um perfil cardiometabólico menos saudável. A ingestão de bebidas adoçadas com açúcar e bebidas adoçadas artificialmente associou-se às concentrações mais elevadas de glicose e triglicérides no sangue.

As bebidas adoçadas são conceituadas como qualquer bebida que contêm açúcar livre em sua composição, sendo atualmente consideradas como um dos principais contribuintes da ingestão de açúcar e calorias, entre crianças e adolescentes. Cabe destacar, que em sua grande maioria são consideradas bebidas ultraprocessadas³⁷. Vários estudos indicam os potenciais efeitos nocivos do consumo de bebidas adoçadas à saúde de adolescentes, como ganho de peso excessivo, obesidade, alterações nos níveis pressóricos e no perfil lipídico¹²⁻¹⁷.

Dados de um estudo de revisão sistemática conduzida com adultos e idosos indicou associação positiva entre o consumo de 1 a 2 porções ao dia de bebidas adoçadas e um risco 26% maior para o desenvolvimento de

diabetes *mellitus* do tipo 2, comparado aos que consumiam nenhuma ou apenas uma porção de bebidas adoçadas ao dia. Também foram observadas associações relacionadas a 20,0% maior chance para o desenvolvimento da síndrome metabólica entre aqueles que consumiam mais frequentemente as bebidas adoçadas diariamente³⁸.

Evidências crescentes indicam a associação positiva entre o desequilíbrio glicêmico subjacente à aterosclerose, hipertensão arterial e desenvolvimento de diabetes mellitus do tipo 2. De acordo com o *Global Burden of Disease* (GBD) realizado em 2019, foi identificada como um dos fatores de risco dietéticos mais relevantes envolvidos no desenvolvimento da carga global de doenças crônicas e da mortalidade por doenças cardiovasculares³⁹. A maior adiposidade visceral também pode afetar o metabolismo da glicose, desregulando o funcionamento metabólico e em longo prazo se relacionar à destruição das células do pâncreas, causando diretamente a resistência insulínica e hiperglicemia³³. Esses mecanismos justificam a possível relação observada entre glicemia, consumo de bebidas adoçadas e IMC no presente estudo.

Vale destacar que o nosso trabalho foi realizado no período de vigência da pandemia de COVID-19, o que pode justificar parcialmente as maiores prevalências de obesidade, síndrome metabólica e redução de HDL-colesterol, possivelmente vinculados ao sedentarismo e má alimentação, os quais foram intensificados no período pandêmico. Também é importante considerar neste período, os hábitos alimentares e estilo de vida poderiam se encontrar de maneira peculiar⁴⁰.

Considerando a gravidade imposta pelo cenário da obesidade infantil mundial, bem como sua relação com o desenvolvimento da síndrome metabólica, destaca-se a impor-

tância do rastreamento e a monitoramento dos fatores de risco a ela associados, o estímulo de alimentação saudável e uma vida mais ativa, os quais constituem as melhores estratégias para diminuir os riscos do desenvolvimento de doenças crônicas que tanto oneram o sistema público de saúde e prejudicam a saúde do público pediátrico⁶.

Este estudo apresenta algumas limitações, como o tamanho pequeno da amostra, o que pode ser considerado um viés em relação aos parâmetros da síndrome metabólica não estarem relacionados ao consumo de alimentos ultraprocessados. Ademais, não foi possível ajustar o modelo de regressão para variáveis como antecedentes familiares, histórico de obesidade e doenças crônicas, renda e nível de atividade física, pela ausência de coleta dessas informações na pesquisa. Por se tratar de um estudo transversal, não permite estabelecer uma relação temporal de causa e efeito entre o consumo de alimentos ultraprocessados, bebidas adoçadas e os parâmetros da síndrome metabólica analisados como desfecho nesse trabalho. Contudo, estudos com delineamento longitudinal e com maior tamanho amostral são sugeridos para confirmar associação observadas. Ademais, o questionário de frequência alimentar tem suas limitações, por se tratar de um método retrospectivo que fica sujeito a viés de memória dos participantes, porém é utilizado amplamente em pesquisas epidemiológicas como instrumento de avaliação do consumo alimentar e que avaliam desfechos cardiometabólicos em adolescentes¹⁷.

Um dos pontos fortes deste estudo é a investigação do consumo alimentar dos adolescentes considerando a classificação dos alimentos de acordo com nível de processamento, enquanto parte dos estudos da área avaliam o consumo alimentar com foco em grupos de alimentos e nutrientes.

CONCLUSÃO

Assim, conclui-se que a síndrome metabólica apresentou prevalência elevada em adolescentes com excesso de peso. Dentro

os parâmetros analisados, a glicemia de jejum associou-se positivamente ao consumo de bebidas adoçadas e ao z score de IMC.

Assim, destaca-se a importância do incentivo à alimentação e estilo de vida saudáveis para controle do excesso de peso na fase pediátrica, bem como estratégias que enfatizem o controle do consumo de bebidas adoçadas. Tais achados

mostram a necessidade de uma intervenção nutricional urgente em adolescentes. Estudos adicionais serão necessários para investigar a possível relação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e síndrome metabólica.

AGRADECIMENTOS: As alunas de iniciação científica do Centro Universitário São Camilo, Giovana Belisario Reis e Letícia Fregona Hungria de Moraes, pela contribuição na coleta de dados.

Declaração do autor CREdiT

Conceitualização: IKMS; VFTF; GPCN; CCF; NMAE; DCLM Metodologia: IKMS; VFTF; DCLM Validação: IKMS; VFTF; GPCN; CCF; NMAE; DCLM Análise estatística: DCLM Análise formal: IKMS; VFTF; DCLM Investigação: IKMS; VFTF; GPCN; CCF; NMAE; DCLM Recursos: IKMS; VFTF; GPCN; CCF; NMAE; DCLM Preparação do rascunho original: KMS; VFTF; DCLM Revisão e edição: IKMS; VFTF; GPCN; CCF; NMAE; DCLM Visualização: IKMS; VFTF; GPCN; CCF; NMAE; DCLM Supervisão: VFTF; GPCN; CCF; NMAE; DCLM Administração do projeto: VFTF; DCLM

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. WHO. Obesity and overweight. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em 16 abr. 2024.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Atlas da Obesidade Infantil no Brasil. [Internet] 2019. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/dados_atlas_obesidade.pdf Acesso em: 20 fev. 2022.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Pesquisa nacional de saúde do escolar : 2015 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 132 p.
4. Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2016;17(2):95-107. doi:10.1111/obr.12334
5. Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi-Yimagou E, et al. Global, regional, and country estimates of metabolic syndrome burden in children and adolescents in 2020: a systematic review and modelling analysis. *Lancet Child Adolesc Health.* 2022;6(3):158-170. doi:10.1016/S2352-4642(21)00374-6
6. Nogueira-de-almeida CA, Hirose TS, Zorzo RA, Vilanova KC, Ribas-Filho D. Critério da Associação Brasileira de Nutrologia para diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes. *Int J Nutrology [Internet].* Dez 2020;13(03):054-68. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1721663>. Acesso em Jul. 2023.
7. De Amicis R, Mambrini SP, Pellizzari M, et al. Ultra-processed foods and obesity and adiposity parameters among children and adolescents: a systematic review. *Eur J Nutr.* 2022;61(5):2297-2311. doi:10.1007/s00394-022-02873-4
8. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB et al. NOVA. The star shines bright. Food classification. *Public health. World Nutrition.* 2016; 7; 1-3. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315378059_NOVA_The_star_shines_bright_Position_paper_2. Acesso em: Mar. 2023.
9. Valmorbida JL, et al. Consumption of ultraprocessed food is associated with higher blood pressure among 6-year-old children from southern Brazil. *Nutr Res.* 2023 May 27;116:60-68.
10. Costa CS, Rauber F, Leffa PS, Sangalli CN, Campagnolo PDB, Vitolo MR. Ultra-processed food consumption and its effects on anthropometric and glucose profile: A longitudinal study during childhood. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2019;29(2):177-184. doi:10.1016/j.numecd.2018.11.003
11. Rauber F, Campagnolo PD, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2015;25(1):116-122. doi:10.1016/j.numecd.2014.08.001
12. Jakobsen DD, Brader L, Bruun JM. Association between Food, Beverages and Overweight/Obesity in Children and Adolescents-A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients.* 2023 Feb 2;15(3):764. doi:10.3390/nu15030764
13. Keller A, Bucher Della Torre S. Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews. *Child Obes.* 2015 Aug;11(4):338-46. doi: 10.1089/chi.2014.0117.
14. Nikniaz L, Abbasalizad-Farhangi M, Vajdi M, Nikniaz Z. The association between Sugars Sweetened Beverages (SSBs) and lipid profile among children and youth: A systematic review and dose-response meta-analysis of cross-sectional studies. *Pediatr Obes.* 2021 Jul;16(7):e12782. doi:10.1111/ijpo.12782
15. Farhangi MA, Nikniaz L, Khodarahmi M. Sugar-sweetened beverages increases the risk of hypertension among children and adolescence: a systematic review and dose-response meta-analysis. *J Transl Med.* 2020 Sep 5;18(1):344. doi: 10.1186/s12967-020-02511-9.
16. Abbasalizad Farhangi M, Mohammadi Tofigh A, Jahangiri L, Nikniaz Z, Nikniaz L. Sugar-sweetened beverages intake and the risk of obesity in children: An updated systematic review and dose-response meta-analysis. *Pediatr Obes.* 2022 Aug;17(8):e12914. doi: 10.1111/ijpo.12914.

17. Calcaterra V, Cena H, Magenes VC, Vincenti A, Comola G, Beretta A, Di Napoli I, Zuccotti G. Sugar-Sweetened Beverages and Metabolic Risk in Children and Adolescents with Obesity: A Narrative Review. *Nutrients*. 2023 Jan 30;15(3):702. doi: 10.3390/nu15030702.
18. World Health Organization- WHO. Growth reference data for 5-19 years. Disponível em: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>. Acesso em Ago. 2023.
19. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight velocity and stages of puberty. *Arch Dis Child* 1976; 51:170-179. doi:10.1136/adc.51.3.170
20. Brasil. Ministério da Saúde. 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. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf. Acesso em Mar. 2023.
21. World Health Organization- WHO. WHO AnthroPlus software. Disponível em: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/application-tools>. Acesso em Dez. 2022.
22. Voci SM, Enes CC, Slater B. Validação do Questionário de Freqüência Alimentar para Adolescentes (QFAA) por grupos de alimentos em uma população de escolares. *Rev Bras Epidemiologia*. 2008; 11(4):561-72. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1415-790x2008000400005>. Acesso em Mar. 2022.
23. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr*. 2019;22(5):936-941. doi:10.1017/S1368980018003762
24. Fornes NS, Martins IS, Velasquez-Melendez G, Latorre MR. Escores de consumo alimentar e níveis lipêmicos em população de São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica*. 2002;36(1):12-8. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102002000100003>.
25. World Obesity Federation. World Obesity Atlas. 2023. Disponível em: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/wof-files/World_Obesity_Atlas_2023_Report.pdf Acesso em: Ago. 2023.
26. World Obesity Federation. World Obesity Atlas. 2022. Disponível em: https://www.worldobesityday.org/assets/downloads/World_Obesity_Atlas_2022_WEB.pdf. Acesso em: Ago. 2023.
27. Masenga SK, Kabwe LS, Chakulya M, Kirabo A. Mechanisms of Oxidative Stress in Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci*. 2023 Apr 26;24(9):7898. doi: 10.3390/ijms24097898
28. Al-Hamad D, Raman V. Metabolic syndrome in children and adolescents. *Transl Pediatr*. 2017 Oct;6(4):397-407. doi: 10.21037/tp.2017.10.02.
29. Stabelini Neto A, Bozza R, Ulbrich A, Mascarenhas LPG, Boguszewski MC da S, Campos W de. Síndrome metabólica em adolescentes de diferentes estados nutricionais. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2012;56(2):104-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1590004-27302012000200003>. Acesso em Marc. 2023.
30. Kuschnir MCC, Bloch KV, Szklo M, Klein CH, Barufaldi LA, Abreu G de A, et al.. ERICA: prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública*. 2016;50:11s. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006701> . Acesso em Abr. 2023.
31. Endo Y, Fujita M, Ikwaki K. HDL Functions-Current Status and Future Perspectives. *Biomolecules*. 2023 Jan 4;13(1):105. doi: 10.3390/biom13010105.
32. Weihrauch-Blüher S, Schwarz P, Klusmann JH. Childhood obesity: increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood. *Metabolism*. 2019;92:147-152. doi:10.1016/j.metabol.2018.12.001
33. Bhutta ZA, Norris SA, Roberts M, Singhal A. The global challenge of childhood obesity and its consequences: what can be done? *Lancet Glob Health*. 2023 Aug;11(8):e1172-e1173. doi: 10.1016/S2214-109X(23)00284-X.
34. Lima LR, Nascimento LM, Gomes KR, Martins M do C de C e, Rodrigues MTP, Frota K de MG. Associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e parâmetros lipídicos em adolescentes. *Ciênc saúde coletiva [Internet]*. 2020Oct;25(10):4055-64. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.24822018>. Acesso em: Mar. 2023.
35. Pinhas-Hamiel O, Hamiel U, Bendor CD, Bardugo A, Twig G, Cukierman-Yaffe T. The Global Spread of Severe Obesity in Toddlers, Children, and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*. 2022;15(2):118-134. doi: 10.1159/000521913.
36. Seferidi P, Millett C, Laverty AA. Sweetened beverage intake in association to energy and sugar consumption and cardiometabolic markers in children. *Pediatr Obes*. 2018 Apr;13(4):195-203. doi: 10.1111/ijpo.12194.
37. World Health Organization. Sugar-sweetened beverage taxation policies to promote healthy diets. 2022. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/365285/9789240056299-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: Ago de 2023.
38. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care*. 2010;33(11):2477-2483. doi:10.2337/dc10-1079
39. Shi D, Tao Y, Wei L, Yan D, Liang H, Zhang J, Wang Z. The Burden of Cardiovascular Diseases Attributed to Diet High in Sugar-Sweetened Beverages in 204 Countries and Territories From 1990 to 2019. *Curr Probl Cardiol*. 2023 Aug. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2023.102043.
40. Nogueira-de-Almeida CA, Del Ciampo LA, Ferraz IS, Del Ciampo IRL, Contini AA, Ued FDV. COVID-19 and obesity in childhood and adolescence: a clinical review. *J Pediatr (Rio J)*. 2020;96(5):546-558. doi:10.1016/j.jped.2020.07.001

Recebido: 17 janeiro 2024.
Aceito: 10 maio 2024.
Publicado: 12 junho 2024.