Frequência e fatores de risco associados à síndrome metabólica na infância: uma revisão integrativa

Frequency and risk factors associated with metabolic syndrome in childhood: an integrative review

***Jesia Lourenço de Oliveira Pio*[1]**
***Milena Nunes Alves de Sousa*[2]**
***Ilana Andrade Santos do Egypto*[3]**

RESUMO: A obesidade é atualmente vista como uma doença epidêmica devido ao aumento significativo de sua prevalência nas últimas décadas. Com isso, doenças mais comuns em adultos começaram a ser observadas na faixa etária pediátrica, constituindo um desafio para o século XXI. Pacientes que apresentam um conjunto de distúrbios como obesidade, resistência à insulina, elevação nos níveis de triglicerídeos, redução dos níveis de HDL, hipertensão arterial, entre outros, são diagnosticados com a chamada Síndrome Metabólica. Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar os fatores de risco e a frequência da síndrome metabólica em crianças. Utilizou-se o método de Revisão Integrativa da Literatura, realizando-se uma busca nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde, *Scientific Electronic Library Online* e *National Library of Medicine* para levantamento dos artigos. Os resultados mostraram um aumento na frequência da Síndrome Metabólica da população infanto-juvenil. Além disso, foi possível entender que hábitos de vida tem implicado negativamente. Portanto, a mudança nos padrões alimentares das crianças atualmente e o sedentarismo destacaram-se como fatores de risco, os quais contribuem para o desenvolvimento dessa disfunção clínica. Assim, destaca-se a importância de fornecer subsídios voltados à promoção da saúde de crianças e adolescentes para evitar comorbidades na vida adulta.

Palavras-Chave: Obesidade; Prevalência; Síndrome Metabólica; Criança; Adolescente.

ABSTRACT: Obesity is currently considered an epidemic disease due to the significant increase in its prevalence over recent decades. Consequently, diseases more commonly seen in adults have begun to be observed in the pediatric age group, posing a challenge for the 21st century. Patients who exhibit a cluster of disorders such as obesity, insulin resistance, elevated triglyceride levels, reduced HDL levels, hypertension, among others, are diagnosed with what is known as Metabolic Syndrome. Considering this, the objective of this study was to analyze the risk factors and the frequency of metabolic syndrome in children. The method of Integrative Review of Literature was employed, involving a search of the Virtual Health Library, Scientific Electronic Library Online, and National Library of Medicine databases for relevant articles. The findings indicated an increase in the frequency of Metabolic Syndrome in the child and adolescent population. Additionally, it was possible to understand that lifestyle habits have had a negative impact. Therefore, changes in children's eating patterns and sedentary behavior have emerged as risk factors contributing to the development of this clinical dysfunction. Therefore, it is crucial to provide support aimed at promoting the health of children and adolescents to prevent comorbidities in adult life.

Keywords: Obesity; Prevalence; Metabolic Syndrome; Child. Teenager.

INTRODUÇÃO

A obesidade tem sido considerada uma doença epidêmica devido ao aumento significativo de sua prevalência nas últimas décadas (Brandão; Dantas; Zambon, 2023). Consequentemente, doenças mais comuns em adultos começaram a ser observadas na população pediátrica, representando um desafio para o século XXI. Problemas como diabetes

[1] Graduada em Medicina, Residente em Pediatria pela Escola de Saúde Pública da Paraíba. E-mail: drajesialourenco@gmail.com;
[2] Doutora e Pós-Doutora em Promoção de Saúde. E-mail: minualsa@gmail.com;
[3] Médica. Mestra em Saúde Coletiva. E-mail: ilanaegypto@gmail.com,

mellitus tipo II, hipertensão, dislipidemias e síndrome metabólica passaram a afetar crianças e adolescentes devido às mudanças nos hábitos de vida (Félix *et al.,* 2023; Jorge Júnior *et al.,* 2020).

A América Latina é uma das regiões com o aumento mais acentuado da obesidade, onde cerca de 9,5% dos adultos têm diabetes mellitus e um em cada três não é diagnosticado (De Ycaza; Chen, 2024). No Brasil, nos últimos anos, ocorreu uma mudança no perfil nutricional, com um aumento no sobrepeso e na obesidade aproximadamente três vezes maior do que a subnutrição (Rosini *et al.,* 2015). Práticas inadequadas associadas a um estilo de vida não saudável desde a infância aumentam os riscos de doenças crônicas na vida adulta (Pegolo; Silva, 2010).

Alterações metabólicas como resistência à insulina, dislipidemia, hipertensão, alterações trombogênicas e hiperuricemia na infância e adolescência podem causar danos à saúde a curto e longo prazo, pois estudos longitudinais mostram uma forte associação entre sobrepeso na infância e alta taxa de morbimortalidade na vida adulta devido a doenças cardiovasculares (Dias *et al.,* 2023; Saboya *et al.,* 2017). O excesso de tecido adiposo pode ativar processos inflamatórios e desregular o metabolismo, resultando em alterações no sistema cardiovascular (Dias *et al.,* 2023).

Pacientes que apresentam um conjunto de distúrbios como obesidade, resistência à insulina, níveis elevados de triglicerídeos, níveis baixos de HDL e hipertensão arterial são diagnosticados com a chamada Síndrome Metabólica (Pedraza *et al.,* 2017).

A etiologia da síndrome metabólica é multifatorial e não totalmente compreendida, resultando de uma interação complexa entre fatores genéticos, metabólicos, ambientais e comportamentais, com a obesidade abdominal sendo um elemento crucial para sua ocorrência (Mantovani *et al.,* 2016).

Diante do cenário global de saúde infantil e do aumento progressivo de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, destaca-se a importância de avaliar as informações disponíveis na literatura para entender o impacto na vida dessas crianças. É essencial mencionar os sinais e sintomas, bem como as consequências dessa síndrome, para um diagnóstico precoce e uma intervenção terapêutica adequada.

Portanto, propôs-se analisar os fatores de risco e a frequência da síndrome metabólica infantil, afinal, a análise de fatores para o desenvolvimento da obesidade infantil e SM pode ser considerada uma medida preventiva (Fernandes *et al.,* 2024).

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado utilizando o método de Revisão Integrativa da Literatura (RIL), que é uma forma de investigação centrada em uma questão claramente definida, com o objetivo de selecionar, avaliar e sintetizar os resultados relevantes disponíveis na literatura (De Sousa; Bezerra; Do Egypto, 2023). De acordo com os autores, devem-se seguir as seguintes etapas: formulação da pergunta de pesquisa, busca na literatura, seleção dos artigos, organização e categorização dos dados, e discussão e síntese dos resultados.

A revisão começou com a formulação das perguntas norteadoras: "Qual é a frequência da síndrome metabólica na infância?" e "Quais são os fatores de risco para a síndrome metabólica em crianças?".

Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde em português/inglês: Síndrome Metabólica/*Metabolic Syndrome*, Fatores de Risco/*Risk Factors*, Prevalência/*Prevalence* e Criança/*Child*, combinados a parir do operador booleano *AND*. Em seguida, foram aplicados filtros de inclusão para a seleção dos artigos, considerando os seguintes critérios: Assunto principal síndrome metabólica, nos idiomas português, espanhol e inglês e publicados entre 2008 e 2019, na modalidade de artigos científicos.

A coleta de dados foi realizada entre novembro de 2018 e junho de 2019, utilizando as plataformas da *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *National Library of Medicine* (PUBMED).

Foram identificados, preliminarmente, 785 estudos na BVS, 112 no SCIELO e 2180 no PUBMED. Após a aplicação dos critérios de inclusão, foram pré-selecionados 287 estudos, após essa triagem inicial, e excluindo-se os duplicados, seguiu-se com 148 estudos. Procedeu-se, então, a leitura dos títulos e resumos, selecionando-se 19 publicações que compuseram a amostra deste estudo, pois responderam as questões de pesquisa.

Os artigos selecionados foram examinados detalhadamente e, em seguida, foram extraídas as informações sobre os autores, título, periódico, base de dados, ano, idioma, frequência e fatores de risco. Posteriormente, os resultados foram analisados e discutidos, culminando na conclusão da revisão.

RESULTADOS

De a cordo com o quadro 1, observa-se que a base de dados mais destacada foi a PUBMED, correspondendo a aproximadamente 52,6% (n=10) dos artigos selecionados. Em

relação ao idioma, o inglês predominou com 63,2% (n=12) e quanto ao ano de publicação dos estudos, 31,6% (n=6) foram publicados em 2016.

Quadro 1: Categorização dos estudos selecionados.

Categoria 1: Frequência da Síndrome Metabólica Infantil – 45,5% (n=5)				
Autores/Ano	**Título**	**BD**	**Periódico**	**Idioma**
Braga-Tavares e Fonseca (2010)	*Prevalence of metabolic syndrome in a Portuguese obese adolescent population according to three different definitions*	PUBMED	*European Journal of Pediatrics*	Inglês
Friend, Craig e Turner (2013)	*The Prevalence of Metabolic Syndrome in Children: A Systematic Review of the Literature*		*Metabolic Syndrome and Related Disorders*	
Macpherson *et al.* (2016)	*Prevalence of metabolic syndrome and its risk factors in Canadian children and adolescents: Canadian Health Measures Survey Cycle 1 (2007-2009) and Cycle 2 (2009-2011).*		*Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada*	
Simunovit *et al.* (2016)	*The Prevalence of Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk Factors in Obese Children and Adolescents in Dalmatia: A Hospital Based Study*		*International Journal of Endocrinology*	
Suarez-Ortegón (2016)	*Prevalence of metabolic syndrome in children aged 5-9 years from southwest colombia: a cross-sectional study*		*World Journal of Pediatrics*	
Sentalin *et al.* (2019)	*Obesity and metabolic syndrome in children in Brazil: The challenge of lifestyle change*		*Medicine* (Baltimore)	
Elitok *et al.* (2019)	*Prevalence of metabolic syndrome in middle school children and evaluation of components of metabolic syndrome.*		*Şişli Etfal Hastanesi Tip Bülteni*	
Guilherme *et al.* (2019)	Comparação de diferentes critérios na prevalência de síndrome metabólica em escolares de Paranavaí, Paraná	LILACS	Revista Paulista de Pediatria	Português
Heidemann, Procianoy e Silveira (2019)	Prevalência de síndrome metabólica "like" aos dois anos de idade corrigida em prematuros de muito baixo peso e fatores associados		*Jornal de Pediatria*	
Categoria 2: Fatores de risco associados a Síndrome Metabólica Infantil – 54,5% (n=6)				
Andaki *et al.* (2017)	Curvas de referência de dobras cutâneas e sua utilização na predição do risco de síndrome metabólica em crianças	SCIELO	Jornal de Pediatria	Português
Carvalho *et al.* (2016)	Fatores de risco associados ao desenvolvimento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes		Acta Paulista de Enfermagem	
Rosini *et al.* (2015)	Síndrome Metabólica e Importância das Variáveis Associadas em Crianças e Adolescentes de Guabiruba - SC, Brasil		Arquivo Brasileiro de Cardiologia	
Ferreira, Nóbrega e França (2009)	*Asociación del ìndice de masa corporal y de la resistencia a la insulina con sindrome metabolico en niños brasileños*		Arquivos Brasileiros de Cardiologia	Espanhol
Mirmirian *et al.* (2019)	*The association of dietary patterns and adherence to WHO healthy diet with metabolic syndrome in children and adolescents: Tehran lipid and glucose study*	MEDLINE	*BMC Public Health*	Inglês
Yahyaoui *et al.* (2019)	*Vitamin D deficiency is associated with metabolic syndrome in Tunisian children with obesity.*		*La Tunisie Médicale*	

Mantovani *et al.* (2016)	*Early changes in adipokines from overweight to obesity in children and adolescents*	PUBMED	*The Journal of Pediatrics*	Inglês
Mellerio *et al.* (2012)	*Novel Modeling of Reference Values of Cardiovascular Risk Factors in Children Aged 7 to 20 Years*		*Pediatrics Journal*	
Oliveira e Guedes (2017)	*Performance of different diagnostic criteria of overweight and obesity as predictors of metabolic syndrome in adolescents*		*The Journal of Pediatrics*	
Pontes, Amorim e Lira (2016)	Componentes da síndrome metabólica e fatores associados em adolescentes: estudo caso-controle.	LILACS	Revista da AMRIGS	Português

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

A Síndrome Metabólica (SM) é caracterizada por um conjunto de fatores de risco cardiovascular frequentemente associados à resistência insulínica (Brufani *et al.,* 2011). Segundo a *International Diabetes Federation* (2010), essa condição inclui, além da obesidade abdominal, pelo menos dois dos seguintes componentes: hipertrigliceridemia, baixo colesterol de alta densidade (HDL-c), pressão arterial elevada e glicemia de jejum elevada.

Nos últimos anos, tem-se observado uma ocorrência cada vez mais precoce de distúrbios metabólicos, afetando uma significativa parcela da população infanto-juvenil, sendo um determinante crucial de morbimortalidade tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento (Ribeiro-Silva *et al.,* 2014). A etiologia da SM ainda não está completamente esclarecida, mas acredita-se que resulta de uma complexa interação entre fatores genéticos, metabólicos, ambientais e comportamentais, com a obesidade abdominal desempenhando um papel central no seu diagnóstico (Mantovani *et al.,* 2016).

A obesidade é classificada como uma doença crônica e epidêmica, devido ao rápido aumento de sua prevalência nas últimas décadas em diversos países, o que está associado a um incremento nos índices de morbidade e mortalidade (Da Silva *et al.,* 2023; Saboya *et al.,* 2017). A obesidade e a SM representam um grande desafio para a saúde pública mundial (Hanna *et al.,* 2023).

Conforme estudo de Oliveira e Guedes (2017), independentemente do critério diagnóstico adotado, um em cada quatro adolescentes analisados apresentava excesso de peso corporal. Destaca-se que o Índice de Massa Corporal (IMC) é um preditor de alta especificidade e sensibilidade para identificar risco cardiometabólico em jovens. Aproximadamente 75% das crianças avaliadas por Andaki *et al.* (2017), com valores de dobras cutâneas acima do percentil 75, apresentaram síndrome metabólica.

A maioria dos estudos desta revisão, contemplou os fatores de risco (52,6%; n=10) (Braga-Tavares; Fonseca, 2010; Elitok *et al.,* 2019; Friend; Craig; Turner, 2013; Guilherme *et al.,* 2019; Heidemann; Procianoy; Silveira, 2019; Macpherson *et al.,* 2016; Sentalin *et al.,* 2019; Simunovit *et al.,* 2016; Suarez-Ortegón, 2016)e os demais prevalência (47,4%; n=9) (Andaki *et al.,* 2017; Carvalho *et al.,* 2016; Ferreira; Nóbrega; França, 2009; Mantovani *et al.,* 2016; Mellerio *et al.,* 2012; Mirmirian *et al.,* 2019; Oliveira; Guedes, 2017; Pontes; Amorim; Lira, 2016; Rosini *et al.,* 2015; Yahyaoui *et al.*, 2019).

O estudo de Braga-Tavares e Fonseca (2010) mostrou que 35% dos adolescentes apresentavam SM, sendo a circunferência abdominal o componente mais prevalente (90%) e a glicemia de jejum o menos prevalente (5%). Esses achados são corroborados por Simunovit *et al.* (2016), que encontraram uma prevalência global de SM de 30%, com a glicemia de jejum alterada sendo o componente menos comum.

A prevalência de resistência insulínica (RI) em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade é de 33,2% (Romualdo; Nóbrega; Escrivão, 2014) e 41,3% (Medeiros *et al.,* 2011). Segundo Tavares *et al.* (2010), a prevalência da SM no Brasil é de 12% em crianças e adolescentes em geral, e de 30% em crianças com sobrepeso e obesidade.

Estudos internacionais apresentam dados variados. Pesquisa com crianças e adolescentes canadenses encontrou uma frequência de apenas 2,0% de SM, enquanto 38% apresentavam pelo menos um fator de risco para SM, como obesidade abdominal (21,6%), HDL-C baixo (19,1%) e níveis elevados de triglicerídeos (7,9%) (Macpherson *et al.,* 2016). Em um estudo com 494 crianças, Suarez-Ortegón e Aguilar-De-Plata (2016) identificaram 8,7% de SM no grupo estudado.

Um estudo transversal usando dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição de 2018 do Equador, a partir de 10.807 dados de crianças entre de 5 e 11 anos, evidenciou prevalência de sobrepeso e obesidade foi de 36%. Meninos tinham 1,26 vezes mais chances de estar acima do peso do que meninas, além disso, crianças dos quintis econômicos mais altos tinham maiores probabilidades de sobrepeso e obesidade (Tello *et al.,* 2024).

Diversos fatores de risco estão positivamente associados à obesidade infantil (Brandão; Dantas; Zambon, 2023; Nascimento; Dias; Barbosa, 2023) e, consequentemente, à SM. Fatores como baixa ingestão de frutas e hortaliças, consumo habitual de refrigerantes e doces, sedentarismo e a baixa adesão à prática de atividade física são determinantes importantes (Pegolo; Silva, 2010). Sobre a atividade física regular, estudo equatoriano constatou que diminuiu as chances de sobrepeso e obesidade e, consequentemente, de SM (Tello *et al.,* 2024).

Estudo de Simunovic *et al.* (2016) na Dalmácia, Croácia, revelou aumento da

prevalência de SM especialmente em crianças e adolescentes obesos. A Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar no Brasil indica que mais de 50% dos estudantes consomem alimentos como doces e chicletes frequentemente, enquanto apenas 32% relataram ingestão regular de frutas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016).

A persistência de hábitos alimentares inadequados, aliados ao sedentarismo, desde a infância, agrava a saúde e aumenta o risco de doenças crônicas ao longo dos anos (Pedraza *et al.,* 2017). Alterações fisiológicas e metabólicas, como dislipidemia, hipertensão arterial e diabetes tipo 2, antes observadas principalmente em adultos, estão agora presentes também em crianças e adolescentes (Braga; Fonseca, 2010).

O estudo de Pontes, Amorim e Lira (2016) não encontrou associações positivas entre fatores sociais e demográficos e a SM, mas destacou a inatividade física, baixo consumo de frutas/verduras e tabagismo como fatores significativos. Suarez-Ortegón e Aguilar-De-Plata (2016) identificaram o HDL-C baixo como o componente mais prevalente da SM, com peso, sexo e idade como fatores associados.

É fundamental criar e adotar intervenções para prevenir e diagnosticar precocemente comportamentos alimentares inadequados, assegurando um bom estado nutricional para crianças, especialmente entre menores de 5 anos (Acosta *et al.,* 2023). Não menos importante, incentivar a prática de atividade física regular (Tello *et al.,* 2024).

O risco cardiovascular em crianças aumenta com a obesidade, resultando na formação precoce de ateromas nas artérias coronárias, o que leva a alta mortalidade prematura por causas cardiovasculares em indivíduos que eram obesos na infância e adolescência (Dias *et al.,* 2023; Singleton *et al.,* 2023; Valencia *et al.,* 2023; Romualdo; Nóbrega; Escrivão, 2014; Gobato *et al.,* 2014). A obesidade, devido ao seu crescimento constante e associação com diversas condições crônicas, permanece como um dos maiores desafios de saúde pública nacional, o que demanda a adoão de estratégias de políticas públicas para sua prevenção e controle da infância à vida adulta (Do Nascimento; De Sousa, 2022).

Embora esta RIL tenha seguido as etapas do método, de modo rigoroso e cuidadoso, como limitação aponta-se, primeiro, a dependência de bases de dados específicas e filtros de inclusão, os quais podem ter limitado a abrangência da pesquisa, excluindo estudos relevantes que não atendiam aos critérios estabelecidos, como aqueles publicados fora do recorte temporal. Além disso, o foco em apenas três idiomas pode ter restringido a inclusão de pesquisas relevantes. A escolha dos descritores, apesar de abrangente, pode não ter capturado todas as nuances e variações da síndrome metabólica na infância. Por fim, a seleção de artigos com base apenas em títulos e resumos pode ter levado a uma interpretação parcial dos dados disponíveis,

limitando a profundidade da análise e a generalização dos resultados.

CONCLUSÃO

A partir da análise realizada, verificou-se que a Síndrome Metabólica (SM) possui uma frequência significativa na faixa etária infanto-juvenil, independentemente do critério diagnóstico utilizado. Esta condição tem se mostrado uma causa determinante de morbimortalidade cada vez mais precoce, tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos, além de contribuir para o aumento de comorbidades na idade adulta.

Apesar de existirem dados controversos sobre os fatores de risco para a SM infantil, é consenso que condições como sedentarismo, alimentação inadequada e alterações fisiológicas, como dislipidemias, bem como a presença de comorbidades como hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus, são fortemente associadas ao desenvolvimento dessa disfunção clínica.

É crucial fornecer subsídios que promovam a saúde de crianças e adolescentes, com o objetivo de evitar comorbidades na vida adulta e reduzir a morbimortalidade infantil. A implementação de estratégias de promoção de hábitos de vida saudáveis, incluindo a prática regular de atividades físicas e uma alimentação balanceada, é essencial para enfrentar esse desafio de saúde pública.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Patricia *et al.* Dietary practices and nutritional status of children served in a social program for surrogate mothers in Colombia. *BMC nutrition*, v. 9, n. 1, p. 26, 2023.

ANDAKI, Alynne CR *et al*. Curvas de referência de dobras cutâneas e sua utilização na predição do risco de síndrome metabólica em crianças. *Jornal de Pediatria*, v. 93, p. 490-496, 2017.

BRAGA-TAVARES, Hugo; FONSECA, Helena. Prevalence of metabolic syndrome in a Portuguese obese adolescent population according to three different definitions. *Eur J Pediatr,* v. 169, n. 8, p. 935-940, 2010.

BRANDÃO, Miriam de Andrade; DANTAS, Janaína Lúcio; ZAMBON, Mariana Pôrto. Prevalência e fatores de risco para obesidade infantil: revisão sistemática e meta-análise. *Boletim de Conjuntura (BOCA),* v. 13, n. 38, p. 161-176, 2023.

BRUFANI, Claudia *et al.* Metabolic syndrome in italian obese children and adolescents: stronger association with central fat depot than with insulin sensitivity and birth weight. *Int J Hypertens*, v. 20, n. 11, p. 1-6, 2011.

CARVALHO, Rumão Batista Nunes de et al. Fatores de risco associados ao desenvolvimento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 29, p. 439-445, 2016.

DA SILVA, Chrisllayne Oliveira *et al.* Obesidade infantil em tempos de pandemia: uma revisão integrativa. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR,* v. 27, n. 5, p. 2249-2269, 2023.

DE SOUSA, Milena Nunes Alves; BEZERRA, André Luiz Dantas; DO EGYPTO, Ilana Andrade Santos. Trilhando o caminho do conhecimento: o método de revisão integrativa para análise e síntese da literatura científica. *Observatorio de la economía latinoamericana*, v. 21, n. 10, p. 18448-18483, 2023.

DE YCAZA, Ana Elena Espinosa; CHEN CARDENAS, Stanley M. Obesity and Metabolic Syndrome in Latin America. In: *Metabolic Syndrome:* A Comprehensive Textbook. Cham: Springer International Publishing, 2024. p. 33-46.

DIAS, Renan Italo Rodrigues *et al.* Risco cardiovascular em crianças e adolescentes com obesidade. Brazilian *Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 5, n. 5, p. 3613-3625, 2023.

DO NASCIMENTO, Lizandra Pinheiro; DE SOUSA, Milena Nunes Alves. Influência da obesidade na asma em crianças e adolescentes. *Temas em Saúde,* v. 22, n. 1, p. 5-23, 2022.

ELITOK, Gizem Kara et al. Prevalence of metabolic syndrome in middle school children and evaluation of components of metabolic syndrome. *Şişli Etfal Hastanesi Tip Bülteni*, v. 53, n. 4, p. 403-408, 2019.

FÉLIX, Andessa Santos *et al.* Doenças Crônicas Na Infância. *Revista Liberum accessum,* v. 15, n. 1, p. 25-32, 2023.

FERNANDES, Lorena de Medeiros Paiva *et al.* A análise de fatores para o desenvolvimento da obesidade infantil como uma medida para a sua prevenção. *Research, Society and Development,* v. 13, n. 3, p. e12413345399-e12413345399, 2024.

FERREIRA, Aparecido Pimentel; NÓBREGA, Otávio de Tolêdo; FRANÇA, Nancí Maria de. Asociación del ìndice de masa corporal y de la resistencia a la insulina con sindrome metabolico en niños brasileños. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia,* v. 93, p. 147-153, 2009.

FRIEND, Amanda; CRAIG, Leone; TURNER, Steve. The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature. *Metab Synd and Relat Disord*,v. 11, n. 2, p. 71-80, 2013.

GALVÃO, Taís F.; PEREIRA, Mauricio G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol. Serv. Saude*, v. 23, n. 1, p. 1183-184, 2014.

GUILHERME, Flávio Ricardo *et al.* Comparação de diferentes critérios na prevalência de Síndrome Metabólica em escolares de Paranavaí, Paraná. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 37, p. 332-337, 2019.

GOBATO, Amanda O. *et al.* Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos. *Rev Paul Pediatri***,** v. 32, n. 1, p. 55-62, 2014.

HANNA, Ana Carolina Leite *et al.* Abordagens emergentes para o tratamento da obesidade e síndrome metabólica. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 3, p. 11423-11437, 2023.

HEIDEMANN, Luciana A.; PROCIANOY, Renato S.; SILVEIRA, Rita C. Prevalência de síndrome metabólica" like" aos dois anos de idade corrigida em prematuros de muito baixo peso e fatores associados. *Jornal de Pediatria*, v. 95, p. 291-297, 2019.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). *Worlwide Definition of metabolic syndrome.* 2010. Disponível em: http://www.idf.org/home/index.cfm?node=1429. Acesso em 23 mai. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa nacional de saúde escolar.* Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016.

MANTOVANI, Rafael M. *et al.* Early changes in adipokines from overweight to obesity in children and adolescents. *J. Pediatr.,* v. 92, n. 6, p. 624-630, 2016.

MEDEIROS, Carla C. *et al.* Resistência Insulínica e sua Relação com os Componentes da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol.,* v. 97, n. 5, p. 380-389, 2011.

MELLERIO, Helene *et al.* Novel modeling of reference values of cardiovascular risk factors in children aged 7 to 20 years. *Pediatrics,*v. 129, n. 4, p. 1020-1029, 2015.

HEIDEMANN, Luciana A.; PROCIANOY, Renato S.; SILVEIRA, Rita C. Prevalência de síndrome metabólica" like" aos dois anos de idade corrigida em prematuros de muito baixo peso e fatores associados. *Jornal de Pediatria*, v. 95, p. 291-297, 2019.

JORGE JÚNIOR, Aloísio de Freitas *et al.* Doenças crônicas não transmissíveis na infância: revisão integrativa de Hipertensão Arterial Sistêmica, Diabetes Mellitus e Obesidade. **Saúde dinâmica**, v. 2, n. 2, p. 38-56, 2020.

NASCIMENTO, Bianca Maria Oliveira; DIAS, Natália Ximenes Delfino; BARBOSA, João de Sousa Pinheiro. Fatores que influenciam na prevalência da síndrome metabólica: revisão literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos,* v. 6, n. 13, p. 406-414, 2023.

PEDRAZA, Dixis F. *et al.* Estado nutricional e hábitos alimentares de escolares de Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 22, n. 2, p. 469-477, 2017.

PEGOLO, Giovana E.; SILVA, Marina V. Consumo de energia e nutrientes e a adesão ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) por escolares de um município paulista. *Segur Alim Nutr,* v. 17, n. 2, p. 50-62, 2010.

PONTES, L. M.; AMORIM, R. J. M.; LIRA, P. I. C. Componentes da síndrome metabólica e fatores associados em adolescentes: estudo caso-controle. *Rev da AMRIGS*,v. 60, n. 2, p. 121-128, 2016.

RIBEIRO-SILVA, Rita. C. *et al.* Indicadores antropométricos na predição da síndrome metabólica em crianças e adolescentes: um estudo de base populacional. *Rev Bras Saúde Matern Infant,* v. 14, n. 2, p. 173-181, 2014.

ROMUALDO, Monica C. S.; NÓBREGA, Fernando J.; ESCRIVÃO, Maria A. M. Insulin resistance in obese children and adolescents. *J. Pediatr.,* v. 90, n. 6, p. 600-607, 2014.

ROSINI, Nilton *et al.* Síndrome Metabólica e Importância das Variáveis Associadas em Crianças e Adolescentes de Guabiruba - SC, Brasil. *Arq Bras Cardiol.,* v. 105, n. 1, p. 37-44, 2015.

SABOYA, Patrícia P. Intervenção de Estilo de Vida na Síndrome Metabólica e seu Impacto na Qualidade de Vida: Um Estudo Controlado Randomizado. *Arq Bras Cardiol.,* v. 108, n. 1, p. 60-69, 2017.

SINGLETON, Carolyn MH *et al.* Cardiometabolic risk factors in South American children: A systematic review and meta-analysis. *Plos one*, v. 18, n. 11, p. e0293865, 2023.

SIMUNOVIC, Marko *et al.* The prevalence of metabolic syndrome and cardiovascular risk factors in obese children and adolescents in Dalmatia: a hospital based study. *Int Journ Endocrin,* v. 2016, n. 1, p. 1-7, 2016.

SOARES, Cassia B. *et al.* Integrative review: Concepts and methods used in Nursing. *Rev da Escola de Enfermagem USP,* v. 48, n. 2, p. 335-345, 2014.

SOUZA, Evelaine P. *et al.* Prevenção e controle da tuberculose: revisão integrativa da literatura. *Rev Cuidarte,* v. 6, n. 2, p. 1094-102, 2015.

SENTALIN, Priscilla Bueno Rocha *et al.* Obesity and metabolic syndrome in children in Brazil: the challenge of lifestyle change. *Medicine,* v. 98, n. 19, p. e15666, 2019.

SUAREZ-ORTEGÓN, Milton Fabian; AGUILAR-DE PLATA, Cecilia. Prevalence of metabolic syndrome in children aged 5-9 years from southwest colombia: a cross-sectional study. *World journal of pediatrics*, v. 12, p. 477-483, 2016.

TAVARES, Letícia F. *et al.* Síndrome metabólica em crianças e adolescentes brasileiros: Revisão sistemática. *Cad Saúde Colet,* v. 18, n. 4, p. 469-476, 2010.

TELLO, Betzabé *et al*. Determinants of overweight and obesity among children between 5 to 11 years in Ecuador: A secondary analysis from the National Health Survey 2018. *Plos one,* v. 19, n. 4, p. e0296538, 2024.

VALENCIA, Jamee Guerra e*t al.* Factors Associated with Normal-Weight Abdominal Obesity Phenotype in a Representative Sample of the Peruvian Population: A 4-Year Pooled Cross-Sectional Study. *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 10, p. 3482, 2023.

YAHYAOUI, Salem *et al.* Vitamin D Deficiency Is Associated with Metabolic Syndrome in Tunisian Children with Obesity. La Carence En Vitamine D Est Associée Au Syndrome Métabolique Chez Les Enfants Tunisiens Souffrant d'obésité. *Tunis Med,* v. 97, p. 1353-1356, 2019.