REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ASSOCIAÇÃO ENTRE O CONSUMO ALIMENTAR E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS EM ADOLESCENTES

ASSOCIATION BETWEEN FOOD CONSUMPTION AND CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS IN ADOLESCENTS

ASOCIACIÓN ENTRE EL CONSUMO ALIMENTARIO Y LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO EN ADOLESCENTES

Vanessa Cruz Carvalho[1], Claudia Thais Gomes Carvalho[1], Victória Lorrany Alencar da Costa[1], Rivanna Sousa Moura[1], Larissa Prado Leal[2], Luísa Helena de Oliveira Lima[3], Aurilene Soares de Souza Linhares[4], Andrea Nunes Mendes de Brito[4]

e737451
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i3.7451

PUBLICADO: 03/2026

RESUMO

A adolescência é um período crítico de desenvolvimento, caracterizado por transformações físicas, emocionais e sociais que influenciam diretamente os hábitos alimentares e, consequentemente, a saúde a longo prazo. Nesse contexto, esta fase da vida pode ser considerada um período vulnerável em termos de doenças cardiometabólicas (DCM) (1). Trata-se de um estudo de dados secundários, uma vez que utilizou o banco de dados da pesquisa intitulada: Prevalência de Síndrome Metabólica (SM) e Fatores de Risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes de Picos-PI. A amostra é constituída por 153 adolescentes, de ambos os sexos, escolares. Foram coletados dados demográficos, dietéticos, bioquímicos e antropométricos (peso, estatura, circunferência da cintura). Os dados foram digitados em planilhas Excel 2010 e, posteriormente, exportados para o programa Statistical Package for the Social Sciences versão 22.0. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificar a normalidade das distribuições das variáveis. Para comparação de médias foi utilizado o teste t de Student ou Mann-Whitney de acordo com a distribuição das variáveis. Foram realizados os testes de correlação de Pearson e de Spearman entre as variáveis de consumo alimentar e as variáveis do estudo. O nível de significância adotado na decisão dos testes foi o de $p<0,05$. Os achados deste estudo destacam a ocorrência de fatores de risco cardiometabólico entre os adolescentes escolares, evidenciados pelos indicadores de elevação da adiposidade central e resistência à insulina quando associados ao consumo alimentar baixo em alimentos in natura e rico em açúcar e produtos industrializados.

PALAVRAS-CHAVE: Adolescência. Fatores de Risco Cardiometabólico. Consumo alimentar.

ABSTRACT

Adolescence is a critical period of development, characterized by physical, emotional, and social changes that directly influence eating habits and, consequently, long-term health. In this context, this stage of life can be considered a vulnerable period in terms of cardiometabolic diseases (CMD) (1). This is a secondary data study, as it used the database from the research entitled: Prevalence of

[1] Nutricionista residente em Saúde da Família, Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina, Piauí, Brasil.
[2] Nutricionista, Doutoranda em Alimentos e Nutrição pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.
[3] Enfermeira, Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Professora associada do curso de Enfermagem da UFPI (UFPI), Picos, Piauí, Brasil.
[4] Nutricionista, Preceptora do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde da Família (PRMSF), Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Metabolic Syndrome (MS) and Risk Factors for Cardiovascular Diseases in Children and Adolescents in Picos-PI. The sample consists of 153 adolescents of both sexes who are schoolchildren. Demographic, dietary, biochemical, and anthropometric data (weight, height, waist circumference) were collected. The data were entered into Excel 2010 spreadsheets and subsequently exported to the Statistical Package for the Social Sciences version 22.0 program. The Kolmogorov-Smirnov test was applied to verify the normality of the variable distributions. Student's t-test or Mann-Whitney test was used to compare means according to the distribution of the variables. Pearson and Spearman correlation tests were performed between food consumption variables and study variables. The significance level adopted in the test decision was p<0.05. The findings of this study highlight the occurrence of cardiometabolic risk factors among school-aged adolescents, evidenced by indicators of increased central adiposity and insulin resistance when associated with low consumption of fresh foods and high consumption of sugar-rich and processed foods.

***KEYWORDS**: Adolescence. Cardiometabolic Risk Factors. Dietary Consumption.*

RESUMEN
La adolescencia es un período crítico del desarrollo, caracterizado por transformaciones físicas, emocionales y sociales que influyen directamente en los hábitos alimenticios y, por consiguiente, en la salud a largo plazo. En este contexto, esta etapa de la vida puede considerarse un período vulnerable en términos de enfermedades cardiometabólicas (DCM) (1). Se trata de un estudio de datos secundarios, ya que utilizó la base de datos de la investigación titulada: Prevalencia del síndrome metabólico (SM) y factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en niños y adolescentes de Picos-PI. La muestra está compuesta por 153 adolescentes, de ambos sexos, escolarizados. Se recopilaron datos demográficos, dietéticos, bioquímicos y antropométricos (peso, estatura, circunferencia de la cintura). Los datos se introdujeron en hojas de cálculo Excel 2010 y, posteriormente, se exportaron al programa Statistical Package for the Social Sciences versión 22.0. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de las distribuciones de las variables. Para la comparación de medias se utilizó la prueba t de Student o Mann-Whitney, según la distribución de las variables. Se realizaron las pruebas de correlación de Pearson y Spearman entre las variables de consumo alimentario y las variables del estudio. El nivel de significación adoptado en la decisión de las pruebas fue p<0,05. Los resultados de este estudio destacan la presencia de factores de riesgo cardiometabólico entre los adolescentes escolares, evidenciados por los indicadores de aumento de la adiposidad central y la resistencia a la insulina cuando se asocian con un consumo alimentario bajo en alimentos frescos y rico en azúcar y productos industrializados.

***PALABRAS CLAVE**: Adolescencia. Factores de riesgo cardiometabólico. Consumo de alimento.*

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, em consonância com as tendências globais, o Brasil vem apresentando mudanças estruturais no padrão comportamental relacionado à dieta e aos hábitos diários. Essas transformações estão ligadas a alterações econômicas, demográficas, ambientais e culturais, características de um fenômeno conhecido como transição nutricional. A transição nutricional está intimamente relacionada ao crescente interesse por alimentos práticos e de fácil preparo. Esse movimento tem impulsionado os consumidores a adotarem uma alimentação cada vez mais ocidentalizada, caracterizada pelo consumo excessivo de alimentos ultraprocessados (2).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Esse cenário contribui para a desvalorização do consumo de alimentos in natura e ricos em fibras, o que, por sua vez, influencia diretamente o desenvolvimento de DCM. Essas doenças representam um agrupamento de distúrbios fisiológicos e incluem condições crônicas, como doenças cardiovasculares, obesidade e diabetes tipo 2 (3). Associado a isso, dentre os fatores de risco cardiometabólico, destacam-se a hiperinsulinemia, dislipidemia aterogênica (caracterizada pela redução do colesterol HDL e pela hipertrigliceridemia), pressão arterial elevada e obesidade abdominal (4).

Diante desse quadro, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 2020 demonstra que um em cada cinco adolescentes com idades entre 15 e 17 anos estava com sobrepeso (19,4%) e 6,7% com obesidade. Em 2021, dados do Relatório público do Sistema Nacional de Vigilância Alimentar e Nutricional mostram que, dos adolescentes acompanhados na Atenção Primária à Saúde (APS) em 2021, 32,7% e 13,0% apresentavam sobrepeso e obesidade, respectivamente (5). Em virtude disso, o excesso de peso surge de forma expressiva em todos os grupos populacionais, e, de forma especial, entre adolescentes (6).

Concomitante a isso, a adolescência é uma fase marcada por intensas modificações corporais secundárias ao processo puberal e de maturação sexual. O consumo frequentemente observado de dietas qualitativa e quantitativamente inapropriadas e a demanda mais elevada de nutrientes específicos do desenvolvimento levam à identificação de um indivíduo com excesso de peso, apresentando, paralelamente, carências de nutrientes importantes na modulação metabólica e hormonal (7).

Dessa forma, o acúmulo excessivo de gordura corporal predispõe a formação de um estado pró oxidativo, que, associado à deficiência de nutrientes específicos, propicia a ocorrência de doenças cardiometabólicas e suas complicações na adolescência e na vida adulta.

1. OBJETIVOS

1. 1. Geral

Verificar a associação entre o consumo alimentar e fatores de riscos cardiometabólicos em adolescentes.

1. 2. Específicos

a) Caracterizar a população do estudo quanto ao perfil sociodemográfico.
b) Verificar o estado nutricional e o consumo alimentar dos adolescentes.
c) Classificar o risco cardiovascular e metabólico dos adolescentes quanto a sua presença ou ausência.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

1.3. Justificativa

A adolescência é um período crítico de desenvolvimento, caracterizado por transformações físicas, emocionais e sociais que influenciam diretamente os hábitos alimentares e, consequentemente, a saúde a longo prazo. Nesse contexto, considerando que os adolescentes são principalmente atraídos por estilos de vida pouco saudáveis (por exemplo, hábitos sedentários, tempo gasto em aparelhos eletrônicos, pular refeições) e estão sujeitos a alterações hormonais associadas à maturação sexual, esta fase da vida pode ser considerada um período vulnerável em termos de DCM (1).

Diante disso, compreender a relação entre o consumo alimentar e o *status* de risco cardiometabólico em adolescentes é essencial para a elaboração de intervenções eficazes que visem não apenas a prevenção, mas também a promoção de hábitos alimentares saudáveis.

1.4. Problema

Há associação entre o consumo alimentar e fatores de risco cardiometabólicos em adolescentes?

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de dados secundários, uma vez que, utilizou o banco de dados da pesquisa realizada pelo Grupo de Pesquisa em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Piauí intitulada: Prevalência de Síndrome Metabólica (SM) e Fatores de Risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes de Picos-PI, projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (CNPq/ FAPEPI) – edital PPSUS 2013.

2.1. Tipo e Local de Estudo

Estudo de natureza descritiva do tipo transversal. Foi realizado em escolas particulares localizadas na área urbana, que possuíam séries/anos que se destinavam à faixa etária em estudo (10 a 19 anos de idade) e que aceitaram participar da pesquisa concedendo autorização institucional.

No período do estudo existiam 10 escolas particulares em Picos, porém uma fechou antes da coleta dos dados e outra não aceitou participar da pesquisa, portanto, este estudo foi realizado em 8 escolas particulares da zona urbana de Picos- Piauí.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2.2. População e Amostra

A população foi composta por todos os adolescentes de 10 a 19 anos regularmente matriculados nas escolas particulares da zona urbana de Picos. Para o cálculo do tamanho da amostra, foi utilizada a fórmula para estudos transversais com população finita (8):

$$n= (Z\alpha 2 * P * Q * N) / (Z\alpha 2 * P * Q) + (N - 1) * E2$$

Onde: n = tamanho da amostra; Z α = coeficiente de confiança; N = tamanho da população; E = erro amostral absoluto; Q = porcentagem complementar (100-P); P = proporção de ocorrência do fenômeno em estudo.

Foram considerados como parâmetros o coeficiente de confiança de 99% (2,575), o erro amostral de 3% e a população de 2250 adolescentes (10 a 19 anos) (N=2250), regularmente matriculados nas escolas da zona urbana. A prevalência considerada foi a menor prevalência esperada dentre as variáveis escolhidas para o estudo (2,1% para resistência à insulina) (9) (P=0,02). A partir da aplicação da fórmula encontrou-se um total de 141 adolescentes. Todavia, participaram do estudo 153 adolescentes.

A amostra foi selecionada de forma aleatória entre todos os adolescentes que preencheram os critérios de elegibilidade nas instituições escolares. Estas disponibilizaram as listas de alunos matriculados e foi realizado um sorteio por meio do aplicativo True Random Generator.

2.2.1. Critérios de Elegibilidade

A inclusão dos estudantes na pesquisa foi determinada segundo os critérios de elegibilidade previamente definidos:

Critérios de inclusão: Adolescentes com idade entre 10 e 19 anos estudantes de escolas particulares cujo responsável aceitou a participação do filho na pesquisa e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Critérios de exclusão: Não foram elegíveis adolescentes que não respeitassem o período de jejum, adolescentes grávidas ou com distúrbios neurológicos e deficiência física que impedissem a aferição das medidas antropométricas.

2.3. Instrumento para Coleta dos Dados

Foi utilizado um formulário adaptado de um estudo que identificou a ocorrência simultânea de fatores de risco cardiovascular e SM em amostra representativa de crianças e adolescentes, domiciliadas na cidade de Vitória e investigou os fatores socioeconômicos associados (8). O formulário contém informações sobre identificação do adolescente, antropometria e perfil glicídico. Ao formulário foi anexado o Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), utilizado para a coleta de informações sobre o consumo alimentar dos participantes.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2.4. Coleta dos Dados

A coleta de dados foi realizada no período de março a dezembro de 2015. O formulário foi respondido com os adolescentes durante o período letivo, estes foram levados para outra sala dentro da escola, em que foi realizada a coleta dos dados sociodemográficos, antropométricos e dietéticos.

A coleta dos dados bioquímicos, previamente agendada com o laboratório de análises, foi realizada sempre no turno da manhã com os adolescentes em jejum de no mínimo 12 horas. No dia anterior à coleta, um membro da equipe retornava à escola para lembrar e orientar a avaliação bioquímica dos participantes do estudo por meio de um lembrete para o responsável anexado na agenda do adolescente.

2.4.1. Avaliação Antropométrica

A coleta de dados antropométricos (peso, estatura e circunferência da cintura) foi realizada por estudantes de enfermagem e nutrição devidamente treinados, conforme técnicas padronizadas. Para aferição do peso foi utilizado uma balança calibrada digital portátil, com capacidade de 150 kg e sensibilidade de 100g. Os alunos foram posicionados em pé de frente para a balança, e seus respectivos pesos corporais foram analisados por meio da observação direta em quilogramas (kg). Na mensuração da altura foi utilizada um estadiômetro vertical portátil com 2,50 m e com base para apoio dos pés para avaliação de medidas, fixada na parede, os alunos permaneceram em pé, sem calçados. Todas as medidas foram realizadas em duplicata.

O IMC foi obtido a partir da fórmula padrão [IMC=peso(kg)/altura^2(m)] (9), sendo utilizado o indicador de IMC/idade e classificados em sobrepeso (1 ≥ IMC Z-escore < 2) e obesidade (2 ≥ IMC Z- escore) (10)

Na realização das medidas de CC utilizou-se a fita métrica inelástica e flexível de 150 cm de comprimento, com precisão de uma casa decimal. Para obtenção dos valores das CC circundou-se com a fita o ponto anatômico, sendo a mesma colocada com firmeza, sem comprimir ou esticar excessivamente o que iria induzir a erro na medição. A leitura foi feita no centímetro mais próximo, no ponto de cruzamento da fita. Foram realizadas três medições, considerando-se a média aritmética dos valores (11). Quanto a classificação do risco cardiovascular utilizou como CC > percentil 90 para sexo e idade (1)

O índice de conicidade (IC) foi calculado a partir das medidas de circunferência da cintura, peso e altura, conforme fórmula proposta por Valdez (13). O IC foi classificado como adequado ou inadequado de acordo com o ponto de corte estabelecido para homens e mulheres, 1,25 e 1,18, respectivamente (14).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

$$\text{Índice C} = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{0.109 \times \sqrt{\frac{\text{Peso Corporal (kg)}}{\text{Estatura (m)}}}}$$

A relação cintura/estatura (RCE) foi calculada dividindo-se a circunferência da cintura (cm) pela estatura (cm) e valores ≥ 0,5 foram indicativos de RCE elevada.

2.4.2. Avaliação Bioquímica

Para a dosagem sérica em jejum de glicose e insulina foram medidas pelo método glicose oxidase e eletroquimioluminescência, respectivamente e utilizadas as técnicas laboratoriais enzimáticas e colorimétricas convencionais, estando os adolescentes em jejum de no mínimo doze horas.

O exame foi realizado de acordo com as determinações da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (15). Os resultados também foram classificados seguindo os valores de referência para criança e adolescente presentes na I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. Todas as análises foram realizadas no laboratório contratado para esse fim. As amostras de sangue foram coletadas após jejum de 12 horas por profissionais capacitados.

A RI foi determinada com o modelo de avaliação da homeostase (*Homeostatic Model Assessment*-HOMA), que consiste no produto [(insulina de jejum (μU/ml) x glicemia de jejum [mmol/l]) / 22.5]) (16), considerou-se RI valores acima de 3,16 (17, 18).

2.4.3. Avaliação Dietética

Os dados da ingestão alimentar foram obtidos por meio do R24h, aplicado uma única vez em diferentes dias da semana (87% durante a semana e 13% fim de semana). As entrevistas com os adolescentes foram conduzidas por estudantes de nutrição devidamente treinados, a fim de administrar os R24h de forma padronizada e evitar variações inter observadores.

O pesquisador solicitou que o adolescente relatasse, o mais detalhado possível, o tipo e quantidade de alimentos e bebidas consumidas e o horário durante o dia anterior. Ao fim de cada entrevista, os dados coletados foram revisados pelos entrevistadores para esclarecer informações, porções e possíveis alimentos esquecidos.

Os alimentos e as quantidades consumidas foram organizados em planilhas Excel 2010 e transformadas em gramas ou mililitros utilizando-se Tabela de Avaliação do Consumo alimentar em medidas caseiras (19) e o teor de nutrientes foi estimado utilizando a Tabela de Composição

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil (20). Para os alimentos industrializados, que não estavam nas tabelas, foram obtidas as informações nutricionais contidas em seus rótulos.

2.5. Análise dos Dados

Os dados foram digitados em planilhas Excel 2010 e, posteriormente, exportados para o programa *Statistical Package for the Social Sciences* versão 22.0. O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi aplicado para verificar a normalidade das distribuições das variáveis. Para comparação de médias foi utilizado o teste t de *Student ou Mann-Whitney* de acordo com a distribuição das variáveis. Foram realizados os testes de correlação de *Pearson* e de *Spearman* entre as variáveis de consumo alimentar e as variáveis do estudo. O nível de significância que foi adotado na decisão dos testes é o de $p<0,05$.

2.6. Riscos

A pesquisa não apresenta mais riscos para os participantes uma vez que os dados já estão coletados. Entretanto, ressalta-se que foram tomados os devidos cuidados, seguindo o protocolo de biossegurança durante toda coleta e aferição antropométrica, garantindo assim a segurança do participante. Todo o processo de coleta de dados foi realizado de forma individual e sem a identificação dos sujeitos da pesquisa, em uma sala reservada.

2.7. Aspectos Éticos

Para a realização do estudo foram respeitados todos os princípios éticos contidos na Resolução 466/12 (21) que rege pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, com Número de Parecer: 353.372

Os pais e/ou responsáveis pelos adolescentes foram informados quanto aos objetivos do estudo e concordaram em participar do estudo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE. No ano de realização da pesquisa, o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE) ainda não era um documento obrigatório.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, com o total de 153 participantes, houve prevalência do sexo feminino (62,7%). A idade média foi de 14 anos. As características da amostra estão representadas na tabela 1 e foram distribuídas, por meio da média e desvio padrão, de acordo com o perfil sociodemográfico e o estado nutricional.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela 1. Caracterização da amostra de adolescentes regularmente matriculados nas escolas particulares da zona urbana de Picos, de acordo com o perfil sociodemográfico e estado nutricional. Teresina - PI, 2026

Parâmetros	Média	Desvio padrão	P-valor*
Idade (anos)	14	± 2	0,000
Peso (kg)	54,55	± 13,07	0,095
Estatura (m)	1,61	± 0,11	0,447
IMC (kg/m²)	20,78	± 3,62	0,094
CC (cm)	70,12	± 7,86	0,086
RCE	0,43	± 0,05	0,011
IC	1,11	± 0,06	0,650
Glicemia (mg/dL)	73,36	± 10,20	0,390
Insulina (µU/mL)	15,15	± 15,39	0,000
Homa-IR	2,73	± 3,14	0,000
Energia (kcal)	2.891,17	± 1.358,53	0,023
Proteína (g)	125,55	± 90,67	0,000
Lipídios (g)	105,65	± 61,28	0,004
Carboidratos (g)	360,15	± 165,37	0,071
Fibras (g)	20,59	± 11,80	0,012
Total (N/%):			
Masculino	57 (37,3%)		
Feminino	96 (62,7%)		
IMC muito baixo	2 (1,3%)		
IMC baixo	4 (2,6%)		
IMC adequado	137 (89,5%)		
Excesso de peso	10 (6,5%)		

Fonte: Autor. *Teste de Kolmogorov–Smirnov.

Diferentemente das tendências nacionais reportadas pelo SISVAN (23), que demonstram prevalências elevadas de excesso de peso em adolescentes brasileiros atendidos na Atenção Primária (32,7%), a amostra do estudo apresentou uma maioria predominante (89,5%) de indivíduos com IMC adequado e 6,5% dos adolescentes apresentaram excesso de peso, valor inferior às médias nacionais, contudo ainda preocupante (10, 23).

A análise da RCE apresentou valor médio de 0,43 com significância estatística (p=0,011), sendo um indicador sensível para acúmulo de gordura visceral, mesmo em indivíduos eutróficos. Associado a isso, os valores de glicemia encontram-se dentro da normalidade, porém, nota-se ampla variação nos níveis de insulina e no índice HOMA-IR indicando que, possivelmente, parte dos adolescentes já apresenta sinais de resistência à insulina, mesmo sem excesso de peso.

Nesse contexto, os estudos de Gemelli (24) e Freedman (12) observaram a ocorrência da elevação de HOMA-IR em adolescentes com adiposidade central aumentada, mesmo aqueles não classificados em excesso de peso. O que reforça a possível ocorrência de resistência insulínica em

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

adolescentes eutróficos, relacionada mais ao padrão alimentar e ao estilo de vida do que ao peso corporal isoladamente (24).

Paralelamente, durante a adolescência, ocorre uma redução natural de cerca de 25% a 30% na sensibilidade à insulina. Isso acontece porque há um aumento na secreção do Hormônio do Crescimento (GH) e do IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1). O aumento de GH e IGF-1 atua como um contrarregulador da insulina. O GH aumenta a oxidação lipídica e diminui a captação de glicose pelos tecidos, o que, em adolescentes, induz um estado temporário de resistência à insulina para direcionar nutrientes para o crescimento ósseo e muscular. Essa resistência é considerada fisiológica, mas deve desaparecer ao final da puberdade (25).

Em relação à ingestão alimentar, as médias de energia e macronutrientes situam-se dentro das recomendações para a faixa etária (26).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela 2. Características básicas e bioquímicas segundo o status de risco elevado e normal de doença cardiovascular e resistência à insulina dos adolescentes regularmente matriculados nas escolas particulares da zona urbana de Picos. Teresina - PI, 2026

Parâmetros	CC - Com risco de doença cardiovascular (n= 3)	CC - Sem risco de doença cardiovascular (n= 150)	RCE - Risco elevado (n = 18)	RCE - Risco normal (n = 135)	IC - Com risco elevado (n = 11)	IC - Risco normal (n = 142)	Com Resistencia Insulina (n = 39)	Sem Resistencia Insulina (n = 114)
Idade (anos)	14 ± 4	14 ± 2	14 ± 3	14 ± 2	13 ± 3	15 ± 2	14 ± 2	14 ± 2
Peso (kg)	84,47 ± 15,07	53,95 ± 12,37	66,76 ± 13,78	52,92 ± 12,13	50,67 ± 15,95	54,85 ± 12,84	56,13 ± 12,48	54,01 ± 13,28
Estatura (m)	1,71 ± 0,14	1,61 ± 0,11	1,58 ± 0,10	1,62 ± 0,11	1,50 ± 0,14	1,62 ± 0,10	1,63 ± 0,10	1,61 ± 0,11
IMC (kg/m²)	28,64 ± 2,34	20,63 ± 3,47	26,43 ± 2,82	20,03 ± 3	21,85 ± 4,69	20,70 ± 3,54	20,99 ± 3,38	20,71 ± 3,72
CC (cm)	91,43 ± 1,44	69,70 ± 7,32	83,24 ± 5,45	68,38 ± 6,33	75,39 ± 9,29	69,72 ± 7,62	70,92 ± 8,58	69,85 ± 7,62
RCE	0,54 ± 0,04	0,43 ± 0,04	0,53 ± 0,02	0,42 ± 0,033	0,50 ± 0,04	0,4305 ± 0,04	0,4356 ± 0,05	0,4356 ± 0,04
IC	1,20 ± 0,05	1,11 ± 0,06	1,1843 ± 0,04	1,11 ± 0,05	1,2154 ± 0,05	1,1078 ± 0,05	1,1145 ± 0,06	1,1159 ± 0,06
Glicemia (mg/dL)	69,90 ± 7,59	73,43 ± 10,25	75,14 ± 12,82	73,13 ± 9,84	74,94 ± 9,66	73,24 ± 10,27	72,25 ± 13,32	73,75 ± 8,93
Insulina (µU/mL)	27,83 ± 13,74	14,90 ± 15,35	20,74 ± 25,28	14,41 ± 13,52	21,00 ± 22,69	14,70 ± 14,69	35,50 ± 17,97	8,19 ± 4,25
Homa-IR	4,91 ± 2,79	2,69 ± 3,14	4,29 ± 6,46	2,52 ± 2,35	3,7507 ± 4,11	2,6547 ± 3,06	6,41 ± 4,40	1,4766 ± 0,73
Energia (kcal)	3.474,02 ± 2159,46	2879,52 ± 1346,55	2.286,91 ± 1078,05	2971,74 ± 1374,95	2.057,52 ± 708,00	2955,75 ± 1376,81	2.757,19 ± 1223,43	2937,01 ± 1403,89
Proteína (g)	150,72 ± 109,24	125,04 ± 90,63	100,84 ± 53,29	128,87 ± 94,22	112,48 ± 49,19	126,57 ± 93,17	108,52 ± 70,70	131,23 ± 96,02
Lipídios (g)	140,04 ± 111,67	104,96 ± 60,31	78,11 ± 53, 72	109,38 ± 61,47	68,27 ± 34,02	108,59 ± 6,05	100,49 ± 61,18	107,45 ± 61,49
Carboidratos (g)	400,39 ± 179,00	359,35 ± 165,64	295,64 ± 141,06	368,75 ± 166,92	245,32 ± 108,72	369,05 ± 165,94	351,56 ± 146,70	363,09 ± 171,80
Fibras (g)	20,57 ± 17,14	20,59 ± 11,76	16,56 ± 8,93	21,13 ± 12,06	14,84 ± 7,73	21,04 ± 11,97	19,94 ± 10,76	20,81 ± 12,18

Fonte: Autor.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A Tabela 2 apresenta a comparação de parâmetros antropométricos, bioquímicos e de consumo alimentar segundo a classificação de risco cardiometabólico, mensurada por diferentes indicadores (IMC, CC, RCE, IC e presença de resistência à insulina). De forma geral, os resultados indicam diferenças entre os grupos com e sem risco, principalmente para as variáveis IMC, CC, RCE e IC. Assim, adolescentes com maior adiposidade central apresentam maiores médias de insulina e HOMA-IR refletindo pior sensibilidade à insulina e, portanto, maior risco cardiometabólico (27).

Esse fenômeno é corroborado pela análise por sexo, na qual observa-se uma maior prevalência de RI no sexo feminino. Dentre os fatores, isso decorre de uma complexa sinergia entre o desenvolvimento puberal e alterações na composição corporal. Fisiologicamente, o incremento nos níveis de estradiol durante a maturação sexual feminina promove uma redução na sensibilidade insulínica de forma mais acentuada quando comparada ao efeito da testosterona nos meninos (28). Esse cenário é agravado pelo maior acúmulo de gordura total e visceral em adolescentes do sexo feminino, no qual o tecido adiposo atua como um órgão endócrino ativo, secretando citocinas pró-inflamatórias que comprometem a sinalização dos receptores de insulina, atingindo seu ápice clínico, frequentemente, no estágio 3 de Tanner (29, 30).

As análises revelaram ainda diferenças no consumo alimentar, especialmente na variável das fibras, embora com padrões distintos conforme o indicador antropométrico. Entre os adolescentes com RCE e IC elevado, observou-se ingestão menor de fibras em relação ao grupo sem risco. Assim, a menor ingestão de fibras observada nos grupos de risco é coerente com a literatura, que associa dietas pobres em fibras a maior adiposidade visceral e resistência insulínica (31, 32).

Concomitante a isso, no que se refere aos fatores alimentares, observa-se uma influência significativa na gênese da RI. Andrade (7), identificou que a baixa ingestão de vitamina E, um micronutriente antioxidante, estava associada a uma maior prevalência de RI, sugerindo que a deficiência de determinados nutrientes pode agravar o quadro metabólico (7). Além disso, Bikman (33), observaram que dietas com alto teor de carboidratos podem comprometer a respiração mitocondrial no tecido adiposo, contribuindo para disfunções metabólicas associadas à resistência insulínica (33).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela 3. Grupos de consumo alimentar de acordo com o status de risco elevado de doença cardiovascular e resistência à insulina dos adolescentes regularmente matriculados nas escolas particulares da zona urbana de Picos. Teresina-PI, 2026

Grupos de Alimentos	CC - Risco de doença cardiovascular (n= 3)	CC - Sem risco de doença cardiovascular (n= 150)	RCE - Risco elevado (n = 18)	RCE - Risco normal (n = 135)	IC - Risco elevado (n = 11)	IC - Risco normal (n = 142)	Com Resistencia Insulina (n = 39)	Sem Resistencia Insulina (n = 114)
Cereais e leguminosas (g)	266,29 ± 204,33	437,15 ± 359,50	373,14 ± 268,42	441,89 ± 367,79	365,64 ± 233,87	439,08 ± 365,38	389,37 ± 291,92	449,00 ± 377,28
Hortaliças (g)	5,90 ± 8,95	44,25 ± 149,85	22,11 ± 57,52	46,35 ± 156,57	2,90 ± 8,49	46,65 ± 153,68	27,60 ± 64,67	48,94 ± 167,71
Farinhas e massas (g)	258,88 ± 264,71	260,65 ± 265,94	229,60 ± 208,77	264,75 ± 272,05	243,43 ± 204,48	261,95 ± 269,70	307,07 ± 267,51	244,73 ± 263,50
Frutas (g)	44,42 ± 76,93	54,33 ± 139,88	56,97 ± 67,71	53,76 ± 145,83	55,99 ± 49,20	53,99 ± 143,50	72,18 ± 143,30	47,96 ± 137,30
Açúcares e produtos (g)	494,69 ± 695,95	249,75 ± 279,27	200,39 ± 312,63	261,78 ± 287,09	105,75 ± 81,15	266,08 ± 297,00	244,54 ± 292,29	257,98 ± 290,16
Carnes e vísceras (g)	462,67 ± 801,36	381,70 ± 561,56	245,00 ± 378,39	401,72 ± 582,49	190,56 ± 303,67	398,21 ± 576,91	424,82 ± 617,47	369,08 ± 546,20
Peixes, aves e ovos (g)	286,98 ± 194,74	266,41 ± 452,12	243,33 ± 212,92	269,94 ± 471,21	342,68 ± 290,28	260,93 ± 458,36	158,16 ± 206,62	303,98 ± 500,39
Laticínios (g)	98,00 ± 169,74	152,93 ± 207,16	113,71 ± 153,01	156,93 ± 212,19	90,07 ± 132,32	156,63 ± 210,38	131,23 ± 139,58	158,90 ± 224,56
Panificados (g)	218,41 ± 378,30	295,54 ± 336,99	276,35 ± 339,04	296,38 ± 337,51	297,49 ± 325,33	293,76 ± 338,60	307,35 ± 337,95	289,47 ± 337,55
Industrializados (g)	1028,40 ± 1511,91	547,36 ± 578,33	359,96 ± 657,72	583,04 ± 591,88	239,96 ± 418,93	581,34 ± 608,12	500,34 ± 514,23	576,11 ± 630,16
Bebidas (mL)	309,39 ± 353,32	199,30 ± 184,57	166,35 ± 202,51	206,14 ± 186,06	123,07 ± 107,77	207,53 ± 191,53	194,53 ± 164,86	203,83 ± 195,66

Fonte: Autor.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A Tabela 3 evidencia um padrão consistente no qual adolescentes classificados com risco cardiometabólico por CC, RCE ou IC e presença de RI apresentam, em média, menor consumo de hortaliças e fibras e maior consumo de alimentos industrializados e adoçados, enquanto os adolescentes sem risco exibem maior ingestão de alimentos *in natura*. Essas variações qualitativas, apesar da elevada variabilidade e do pequeno tamanho de alguns subgrupos, são biologicamente plausíveis e coerentes com mecanismos de resistência insulínica mediados pela adiposidade central e pela qualidade da dieta.

Segundo Borrero (17), em seu estudo, cerca de 6 a cada 10 adolescentes estavam classificados em nível médio ou alto para riscos cardiovasculares. Os que referiram não ter hábito de comer frutas, não demonstraram associação com riscos cardiovasculares, entretanto, os que consumiam três frutas, ou mais, demonstraram maior proteção ao risco de hipertensão (17).

Nos estudos de Fontes (18), foi identificado correlação entre realizar refeições assistindo TV com um maior consumo de ultraprocessados como pizza, doces, salgadinhos e refrigerantes, combinados a um menor consumo de frutas e vegetais (18). De forma similar, Freitas (19) identificou um padrão alimentar inadequado em 100% dos adolescentes avaliados, com 93,1% relatando consumo de refrigerante e 82% de sucos industrializados (19).

Borrero (22), refere-se aos adolescentes que acusaram consumir mais de duas vezes bebidas açucaradas ao dia, e que os adolescentes homens que não comem frutas e consomem bebidas açucaradas possuem maiores valores de risco cardiovascular; o estudo em questão reforça que as bebidas açucaradas são grandes contribuintes para o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade devido ao alto teor de açúcar, bem como geram baixa saciedade (17).

Nesse cenário, pesquisas em âmbito nacional foram realizadas no sentido de verificar o consumo alimentar entre adolescentes. Assim, a PeNSE investigou o consumo habitual e do dia anterior – exclusivamente de alimentos ultraprocessados – dos escolares de 13 a 17 anos. O conjunto de resultados obtidos são complementares, possibilitando a análise qualitativa de dois aspectos da dieta alimentar: a ingestão habitual e do dia anterior, podendo esta ser atípica (1).

Assim, os dados do consumo de alimentos ultraprocessados no dia anterior apontaram que 11. 436. 740 escolares brasileiros de 13 a 17 anos (97,3%) consumiram, ao menos, um alimento ultraprocessado no dia anterior à pesquisa. No extremo oposto, apenas 2,7% deles não consumiu qualquer um desses alimentos. Em ambos os casos, foram encontradas variações regionais, por sexo e dependência administrativa da escola (1).

Estes cenários apontam uma dieta de pobre valor nutricional, rica em alimentos ultraprocessados, sendo necessário intervir de forma que os adolescentes obtenham uma dieta de qualidade em termos de nutrientes (21). Portanto, o adolescente necessita de uma alimentação saudável a fim de reduzir o risco de surgimento de doenças e com aporte nutricional condizente com a elevada demanda requerida pelo processo de crescimento e desenvolvimento, rica em nutrientes.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

3.1. Limitações e pontos fortes do estudo

No que tange às limitações deste estudo, destaca-se, primeiramente, o seu delineamento transversal, o qual impossibilita o estabelecimento de relações de causalidade entre o consumo alimentar e as alterações cardiometabólicas. Além disso, a utilização de um único R24h para a avaliação do consumo alimentar pode não refletir a ingestão habitual dos adolescentes, devido à variabilidade intraindividual diária e ao viés de memória inerente ao método. Entretanto, buscou-se mitigar essa limitação por meio da aplicação rigorosa da técnica por pesquisadores treinados, garantindo a qualidade da coleta dos dados. Outro ponto a ser considerado é a amostra por conveniência em escolas privadas, o que restringe a generalização dos achados.

Por outro lado, o trabalho apresenta pontos fortes expressivos que conferem robustez aos resultados. A utilização de múltiplos indicadores de adiposidade (IMC, CC, RCE e IC) permitiu uma avaliação diagnóstica mais precisa do risco cardiometabólico, superando a análise isolada do peso corporal. A inclusão de marcadores bioquímicos padrão-ouro, como a insulina de jejum e o cálculo do índice HOMA-IR, possibilitou a detecção precoce de alterações metabólicas (resistência à insulina) que muitas vezes não são visíveis apenas pela avaliação antropométrica. Adicionalmente, este estudo fornece dados epidemiológicos atualizados e específicos sobre a realidade nutricional de adolescentes no interior do Piauí, servindo como base científica para o planejamento de intervenções de educação alimentar e nutricional voltadas à prevenção de doenças crônicas precoces nesta região.

4. CONSIDERAÇÕES

Portanto, os achados deste estudo destacam a ocorrência de fatores de risco cardiometabólico entre adolescentes escolares residentes do município de Picos, evidenciados pelos indicadores de elevação da adiposidade central e resistência à insulina quando associados ao baixo consumo de alimentos *in natura* e alto consumo de açúcar e produtos industrializados. Concomitante a isso, o estudo demonstrou que o Índice de Massa Corporal (IMC) isoladamente não é um indicador suficiente para avaliar a saúde metabólica na adolescência. Assim, sugere-se a revisão dos protocolos de triagem escolar e clínica, com a inclusão da Relação Cintura-Estatura (RCE), visto ser uma medida de baixo custo e eficaz na detecção precoce da gordura visceral.

Diante desse contexto, ressalta-se a importância da implementação de estratégias preventivas e intervencionais direcionadas a esses grupos de adolescentes considerando contextos específicos de estilo de vida, comportamentais e culturais para mitigar o risco de desenvolvimento de doenças cardiometabólicas presentes e futuras. Portanto, é essencial a implementação de políticas públicas que promovam ambientes escolares saudáveis, incluindo ações para limitar a oferta de ultraprocessados e fortalecer a educação alimentar e nutricional (EAN).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Por fim, este estudo fornece subsídios para que gestores direcionem esforços para a prevenção primária. Essas ações visam interromper a trajetória de doenças crônicas que, se não tratadas, sobrecarregam o sistema de saúde e comprometem a qualidade de vida desses adolescentes na idade adulta.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2019. Rio de Janeiro: IBGE; 2021.

2. Contaldo F, Santarpia L, Cioffi I, Pasanisi F. Nutrition Transition and Cancer. Nutrients. 2020;12(18):3795.

3. Jones AG, Oliveira KG, Almeida FA, Barros LM. Educação em saúde sobre estilo de vida para pessoas com doenças cardiometabólicas. Rev Multidiscip Saude. 2023;4(3):692–7.

4. Barbosa WG. Risco cardiometabólico e aptidão física de policiais militares [tese]. Brasília: Universidade de Brasília; 2021.

5. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Atividade Física para a População Brasileira. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.

6. Barros et al. Prevalências de sobrepeso e obesidade em universitários. Rev Bras Ativ Fís Saúde. 2021;26:225.

7. Andrade MIS. Consumo alimentar de micronutrientes antioxidantes e resistência à insulina em adolescentes brasileiros [tese]. Recife: UFPE; 2019.

8. Molina MCB, et al. Fatores de risco cardiovascular em crianças de 7 a 10 anos de Vitória. Cad Saude Publica. 2010;26(5):909-17.

9. Quetelet A. Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. Bruxelles: C. Muquardt; 1870.

10. World Health Organization. WHO Child Growth Standards. Geneva: WHO; 2006.

11. Ferreira MG, et al. Acurácia de indicadores antropométricos de obesidade centralizada. Rev Bras Epidemiol. 2006;9(1):74-81.

12. Freedman DS, et al. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations. Am J Clin Nutr. 1999;69(2):308–17.

13. Valdez R. A simple anthropometric index for predicting fat distribution. J Clin Epidemiol. 1991;44(9):955-6.

14. Pitanga FJG, Lessa I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade. Rev Bras Epidemiol. 2005;8(1):35-41.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

15. Back Giuliano Ide C, et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. Arq Bras Cardiol. 2005;85(Supl 6):4-36.

16. Vasques ACJ, et al. Indicadores antropométricos de resistência à insulina. Arq Bras Endocrinol Metab. 2008;52(8):1239-46.

17. Nogueira-de-Almeida CA, Mello ED. Evaluation of three Homa-IR cut-off points for the diagnosis of metabolic syndrome in children and adolescents. Rev Paul Pediatr. 2018;36(3):311-17.

18. Rosini N, et al. Insulin resistance and cardiovascular risk factors in children and adolescents. J Pediatr (Rio J). 2015;91(6):538-44.

19. Pinheiro ABV, et al. Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras. Rio de Janeiro: Atheneu; 2004.

20. IBGE. Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.

21. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Brasília: Conselho Nacional de Saúde; 2012.

22. Brasil. Ministério da Saúde. Relatório Público do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Brasília: MS; 2019.

23. World Health Organization. The WHO Child Growth Standards. Geneva: WHO; 2005.

24. Gemelli IFB, et al. Insulin resistance and associated factors in female adolescents. Diabetol Metab Syndr. 2021;13(1):58.

25. Hannon TS, Janosky J, Arslanian SA. Longitudinal study of physiologic insulin resistance and metabolic changes of puberty. Pediatr Res. 2006;60(6):759-63.

26. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington: NAP; 2005.

27. Loi MS, et al. Visceral Adiposity Index and Insulin Resistance in Diabetes Mellitus Patients. J Biomed Transl. 2024.

28. Reis FD, Correa-Giannella ML, Machado CSP, Passarelli M, Rocha VZ, Catanozi S, et al. Metabolic profile and insulin resistance in adolescents: influence of sex and sexual maturation. Rev Paul Pediatr. 2023;41:e2021272.

29. Damiani D, et al. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes. Arq Bras Endocrinol Metab. 2011;55(8):576-82.

30. Vitolo MR. Nutrição: da gestação ao envelhecimento. 2a ed. Rio de Janeiro: Rubio; 2015.

31. Rauber F, et al. Ultra-processed food consumption and risk of obesity. Int J Epidemiol. 2021;50(1):252-63.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

32. Canhada SL, et al. Ultra-processed food consumption and metabolic syndrome in adolescents. Public Health Nutr. 2020;23(12):1-9.

33. Bikman BT, et al. Dietary carbohydrate restriction improves adipose tissue mitochondrial respiration. Nutrients. 2022;14(10):2111.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.