

Fatores de risco cardiovascular independentes e combinados e sua relação com o índice de massa corporal de adolescentes.

Independent and combined cardiovascular risk factors and their relationship with the body mass index of adolescents.

Josivânia Candido de Moraes¹, Carla Soraya Costa Maia^{2,3}, Maria Dinara de Araújo Nogueira³,
Antônia Mariza Herculino da Silva², Gabrielly Rossi Monteiro², Ana Cecília Pereira Dantas¹, Ana
Victória de Oliveira Silva Ramalho¹, Lara Pereira Saraiva Leão Borges²

¹ Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza - CE, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde (PPGNS), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza - CE, Brasil.

³ Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva (PPSAC), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza - CE, Brasil.

Resumo:

O objetivo deste estudo foi avaliar a relação de fatores de risco cardiovascular com o índice de massa corporal (IMC) de adolescentes de 10 a 19 anos. Trata-se de um estudo transversal com 827 estudantes da rede pública de ensino. O cálculo do índice de massa corporal (IMC) foi realizado a partir da aferição de peso e altura. Os fatores de risco cardiovascular avaliados foram a relação cintura estatura (RCE), o perfil lipídico e a realização de desjejum. Com base nisso, criou-se uma avaliação combinada da saúde cardiovascular. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, as correlações pelo coeficiente de Spearman e as diferenças de médias pelo teste de Mann-Whitney U e teste de Kruskal-Wallis com *post-hoc* de Dunn. O nível de significância foi de 5% ($p < 0,05$). Os resultados mostraram que o IMC mediano foi de 20 kg/m². Na avaliação combinada da saúde cardiovascular, 45,2% tinham médio risco e 22,9% alto risco cardiovascular. O desjejum era realizado regularmente por 56,4% dos adolescentes. Foram observadas correlações significativas positivas entre IMC, medidas de adiposidade central (RCE) e triglicerídeos, e correlação negativa com HDL-c. Assim, a não realização do desjejum, a RCE elevada e o perfil lipídico alterado estão relacionados com um IMC mais elevado nos adolescentes avaliados.

Palavras-chave: Adolescente; Sobrepeso; Obesidade; Fatores de risco de doenças cardíacas.

Abstract:

The objective of this study was to assess the relationship between cardiovascular risk factors and body mass index (BMI) in adolescents aged 10 to 19 years. This is a cross-sectional study conducted with 827 adolescents between April and December 2015. BMI was calculated based on weight and height measurements. The cardiovascular risk factors assessed were waist-to-height ratio (WHtR), lipid profile and eating breakfast. A combined cardiovascular health assessment was created based on these factors. Data normality was evaluated using the Shapiro-Wilk test, correlations were analyzed using Spearman's coefficient, and differences in means were analyzed using the Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis test with Dunn's post-hoc test. A significance level of 5% ($p < 0.05$) was considered. The results showed a median BMI of 20 kg/m². In the combined cardiovascular health assessment, 45.2% had moderate risk and 22.9% high cardiovascular risk. 56.4% of the adolescents regularly consumed breakfast. Significant correlations were observed between BMI, central

adiposity measures (WC and WHtR), and triglycerides, with a negative correlation with HDL-C. Thus, not having breakfast, high WHR and altered lipid profile are related to a higher BMI in the adolescents evaluated.

Keywords: Adolescent; Overweight; Obesity; Heart disease risk factors.

1. Introdução

No Brasil, a obesidade em adolescentes é um problema de saúde pública. Em 2019, 3,4 milhões de adolescentes foram classificados com obesidade, e mais do que o triplo apresentou excesso de peso. Na cidade de Fortaleza, dados do primeiro semestre de 2024 indicaram que cerca de 17% dos adolescentes foram classificados com obesidade, dos quais quase 4% se enquadram na categoria de obesidade grave (BRASIL, 2022; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

A elevada carga de doenças cardiovasculares em adolescentes e jovens adultos tornou-se uma questão global. No que tange aos fatores de risco cardiovasculares, a obesidade – considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT) – é um dos principais, uma vez que o acúmulo excessivo de gordura corporal favorece a ativação de processos inflamatórios, promovendo uma desregulação metabólica e alterações no sistema cardiovascular. Além disso, está associada à piora de parâmetros bioquímicos e de saúde, como a pressão arterial e os níveis de colesterol e de triglicerídeos, considerados marcadores precoces das DCV (DIAS *et al.*, 2023; TONG *et al.*, 2024).

Comportamentos relacionados ao estilo de vida e de caráter modificável podem explicar o desenvolvimento da obesidade em uma fase tão precoce da vida. A saber, os hábitos alimentares inadequados e a inatividade física têm um papel central na origem desse cenário epidemiológico, posto que contribuem para o aumento do Índice de Massa Corporal (IMC), do percentual de gordura, da circunferência da cintura e dos níveis de triglicerídeos e, consequentemente, do risco para DCV (ARAGÓN *et al.*, 2022; SANTOS *et al.*, 2019).

Ainda no âmbito dos hábitos alimentares inadequados, evidências apontam que adolescentes com o hábito de omitir refeições – em especial, o desjejum – estão mais suscetíveis a desenvolver obesidade total e central, bem como maiores níveis de colesterol total e insulina, glicemia e hemoglobina glicada em jejum (SOUZA *et al.*, 2021; IBÁÑEZ *et al.*, 2019).

Tendo em vista a importância da avaliação da saúde cardiovascular na adolescência, este estudo se destaca pela abordagem integrada que combina fatores de risco bioquímicos, antropométricos e dietéticos. Ao relacionar essas três dimensões, o estudo oferece uma visão mais abrangente dos fatores que podem influenciar o risco cardiovascular em adolescentes. Com isso, o

estudo teve como objetivo avaliar a relação de fatores de risco cardiovascular independentes e combinados com o IMC de adolescentes de 10 a 19 anos.

2. Materiais e Métodos

2.1 Delineamento do estudo, local e população

Trata-se de um estudo observacional, com abordagem analítica e delineamento do tipo transversal, obtidos do estudo “Dislipidemia e práticas alimentares em adolescentes de Fortaleza” (NOGUEIRA *et al.*, 2021). A pesquisa foi conduzida entre abril e dezembro de 2015, em 11 escolas municipais de ensino fundamental de Fortaleza (CE), selecionadas de forma estratificada de acordo com as Secretarias Executivas Regionais (SERs I a VI).

A população-alvo foi composta por 65.415 escolares matriculados no ensino fundamental no ano de 2015. A amostra foi definida por amostragem não probabilística consecutiva, com erro amostral de 3%, nível de significância de 5% e prevalência estimada de 15% de dislipidemia, resultando em um total de 1.022 participantes (CASELLA; BERGER, 2010).

Foram incluídos adolescentes de ambos os sexos, com idades entre 10 e 19 anos, cujos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa obedeceu a critérios de seleção, que objetivou a participação de escolas que possuíam o maior número de alunos matriculados, sendo o aluno sorteado conforme sua presença na unidade escolar no dia da pesquisa e de forma aleatória, com base no diário de frequência escolar. Participaram da pesquisa alunos que não apresentavam transtornos mentais, deficiências que limitassem sua participação no estudo, gravidez ou lactação. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Infantil Albert Sabin (parecer nº 327851/2013), conforme a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

2.2 Coleta de dados

Foi solicitado à Secretaria Municipal de Educação (SME) a anuência para realização da pesquisa nas escolas municipais de ensino fundamental. Após autorização da Secretaria Municipal de Educação, as escolas selecionadas foram contatadas e receberam informações sobre os objetivos da pesquisa. Os gestores escolares entregaram o TCLE aos responsáveis, e os termos assinados foram recolhidos no dia da coleta junto ao Termo de Assentimento dos adolescentes.

2.3 Variáveis estudadas

2.3.1 Dados antropométricos

As medições antropométricas de peso, altura e circunferência da cintura foram realizadas no período da manhã por pesquisadores devidamente treinados. No momento da aferição, os estudantes estavam em jejum de 12 horas para realização da coleta de sangue. O peso corporal foi mensurado por uma balança digital portátil (Sanny®), devidamente calibrada e com precisão de leitura de 0,1kg. A altura foi aferida por estadiômetro rígido com precisão de 0,1 cm e extensão máxima de 3 metros conforme metodologia padronizada (TRITSCHLER, 2003). O IMC foi calculado por meio da divisão do peso corpóreo pelo valor da estatura ao quadrado (kg/m^2).

O cálculo da Relação Cintura Estatura (RCE) foi realizado por meio da razão entre a medida do perímetro da cintura e da estatura, ambas em centímetros. Essa variável foi categorizada por meio do ponto de corte único proposto por Ashwell *et al.* (2016), ($\text{RCE} \geq 0,5$), em que valores iguais ou acima do estabelecido classifica o sujeito com RCE elevada, indicando acúmulo de adiposidade central.

2.3.2 Perfil lipídico

Após a aferição das medidas antropométricas, foi obtida a amostra sanguínea, através da técnica de punção venosa, para avaliar o perfil lipídico a partir dos parâmetros colesterol total (CT), HDL-c, LDL-c e triglicerídeos (TGL). O método de punção venosa foi realizado por técnicos de enfermagem qualificados.

Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Clínicas (LEG), adjunto da Santa Casa de Misericórdia de Fortaleza, Ceará. As análises dos parâmetros bioquímicos foram realizadas em duplicata, conforme os métodos enzimáticos padronizados (Roche Diagnosis®).

Para a classificação do perfil lipídico, foi considerada a referência da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2020), para a infância com os seguintes pontos de corte: CT ($< 170 \text{ mg/dL}$), LDL-c ($< 110 \text{ mg/dL}$), HDL-c ($> 45 \text{ mg/dL}$) e TGL ($< 90 \text{ mg/dL}$).

2.3.3 Dados dietéticos

Dados do consumo alimentar foram obtidos através de um recordatório de 24 horas (R24h), relativo a um dia da semana, conforme metodologia descrita por Brito *et al.*, 2020. A aplicação se deu por dois nutricionistas devidamente treinados para a função. Os adolescentes relataram acerca

das refeições realizadas ao longo do dia: café da manhã (desjejum), lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia. Para o presente estudo, foi analisada a realização ou não de desjejum pelos alunos. Dados de ingestão de energia e nutrientes não serão abordados aqui.

2.3.4 Avaliação combinada da saúde cardiovascular

Para avaliar a saúde cardiovascular, foram combinados fatores de risco bioquímicos, antropométricos e dietéticos (perfil lipídico alterado, RCE elevada, e não realização de desjejum), baseado nas Diretrizes do *American College of Cardiology/American Heart Association* (2019) e de Brito *et al.* (2020). A avaliação combinada da saúde cardiovascular obteve classificação quanto ao nível de risco cardiovascular dos participantes de acordo com os critérios abaixo:

- Sem risco: $RCE < 0,5$, perfil lipídico sem alterações, e realiza desjejum;
- Risco moderado: $RCE \geq 0,5$, ou perfil lipídico alterado, ou não realiza desjejum;
- Risco alto: quando dois ou mais parâmetros estiverem alterados.

2.4 Análise Estatística

Os dados coletados foram inseridos em planilha Excel, o que possibilitou realizar estimativas e classificações quanto ao estado nutricional dos alunos e, em seguida, foi utilizado o programa JASP 0.17.2.1 para a análise estatística dos dados da pesquisa.

A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis numéricas referentes a idade, dados antropométricos (RCE e IMC) e perfil lipídico (CT, HDL-c, LDL-c e TGL) foram expressas por medidas de tendência central (média e desvio padrão para dados simétricos, e mediana e intervalo interquartil para dados assimétricos). A análise descritiva das variáveis categóricas, relativas a sexo, realização de desjejum e da avaliação combinada de saúde cardiovascular foram apresentadas por meio de valores absolutos e relativos, considerando a amostra total. As diferenças entre os sexos foram avaliadas por meio do Teste de Mann-Whitney U e Qui-Quadrado de Pearson.

As correlações entre as variáveis de exposição numéricas (RCE, CT, HDL-c, LDL-c e TGL) e a variável desfecho (IMC) foram analisadas pelo coeficiente de correlação ρ (rho) de Spearman, devido à distribuição assimétrica dos dados. A força das correlações foi medida conforme Mior (2018), com os seguintes pontos de corte: correlação muito fraca ($< 0,20$), correlação fraca ($0,20-0,39$), correlação moderada ($0,40-0,69$), correlação forte ($0,70-0,89$) e correlação muito forte ($\geq 0,90$).

Para verificar a relação entre a realização de desjejum e IMC (variável desfecho), foi realizado o teste não paramétrico de Mann - Whitney U. Já para a relação entre a avaliação combinada da saúde cardiovascular e desjejum, realizou-se o teste de Kruskal-Wallis com *post-hoc* de Dunn.

Os resultados foram considerados significativos quando os valores de p foram menores ao nível de significância 5% ($p < 0,05$).

3. Resultados

Participaram do presente estudo 827 alunos matriculados no Ensino Fundamental de escolas públicas municipais de Fortaleza-CE. Do total de adolescentes estudados, 56,6% (n=468) eram do sexo feminino, com média de idade de 13 anos (DP 1,37). A maior parte dos estudantes (57,4%) realizava desjejum, com 30,9% de adolescentes do sexo feminino e 26,5% do sexo masculino realizando essa refeição, conforme detalhado na Tabela 1.

Ainda na Tabela 1, observa-se que a mediana do IMC correspondeu a 20 kg/m² para o total da amostra. Os valores encontrados para a RCE indicaram que 16,8% das meninas e 11% dos meninos apresentaram RCE elevada, e 72,2% da amostra total apresentaram RCE normal.

Para a mediana do perfil lipídico, o CT correspondeu a 146 mg/dL, HDL-c foi igual a 45 mg/dL, LDL-c resultou em 83 mg/dL e TGL obteve um valor de 74 mg/dL. De acordo com o recomendado pela SBP, 3,3% dos adolescentes apresentaram CT>170mg/dL, 30,4% apresentaram HDL<45mg/dL, 3,5% com LDL>110mg/dL e 10,6% com TGL>90mg/dL. O único parâmetro avaliado que houve diferença entre os sexos foi o HDL, com maior prevalência de níveis alterados nas meninas. Quanto à avaliação combinada da saúde cardiovascular, 45,2% dos adolescentes foram classificados com médio risco cardiovascular, seguido por sem risco com 31,9%, e alto risco com 22,9%. Dados disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1. Perfil sociodemográfico, antropométrico, lipídico e de saúde cardiovascular dos estudantes do ensino Fundamental das escolas públicas municipais de Fortaleza-CE, 2015.

Variáveis Categóricas							
Variáveis	Total		Meninas		Meninos		p*
	n	%	n	%	n	%	
Amostra	827	100	468	56,6	359	43,4	0,808

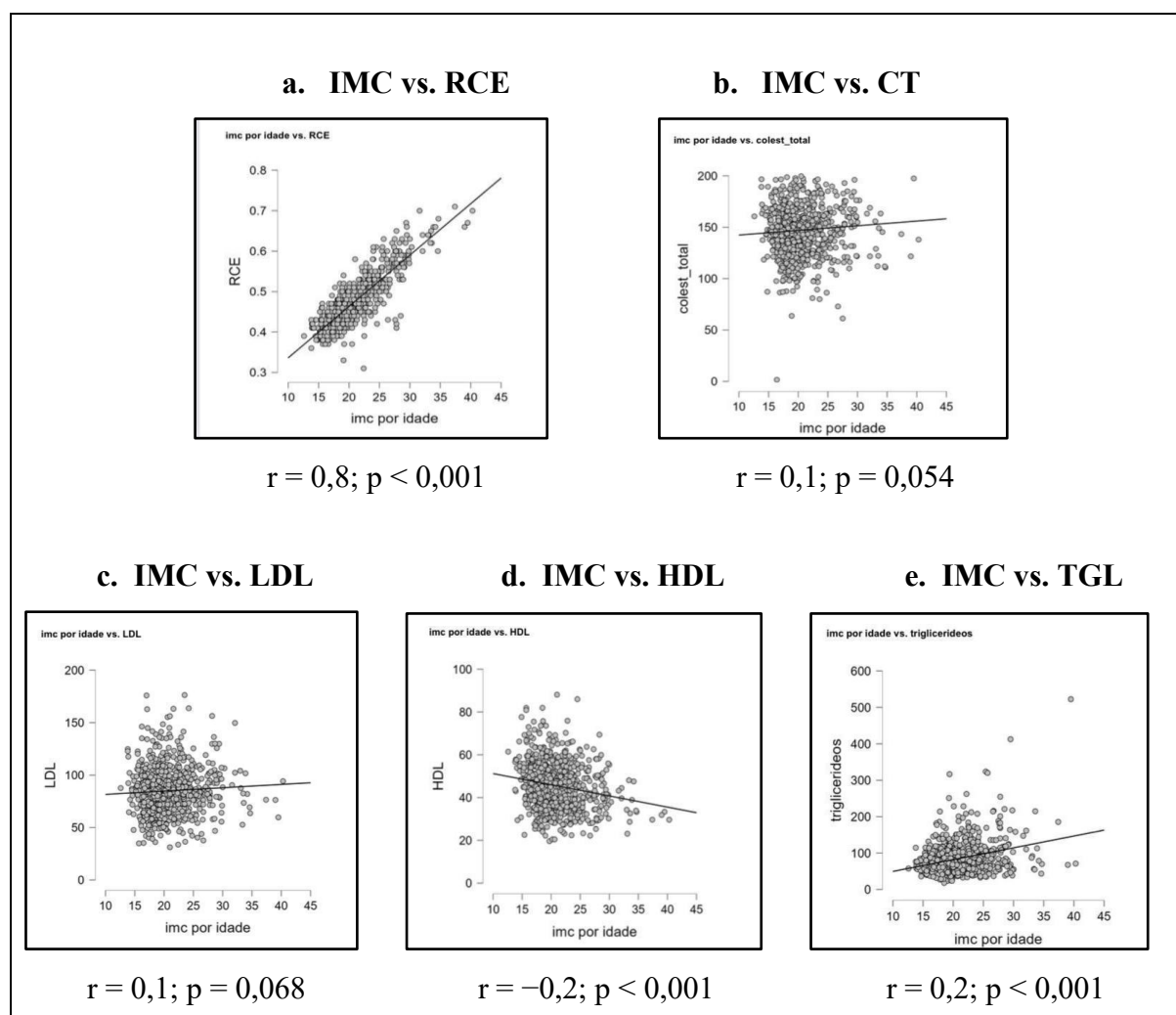
Realiza desjejum	466	57,45	251	30,9	215	26,5	0,056
RCE \geq 0,5	230	27,8	139	16,8	91	11,0	0,166
CT > 170 mg/dL	133	16,1	86	10,4	47	5,7	0,119
HDL < 45 mg/dL	251	49,3	212	26,6	188	22,7	0,016
LDL > 110 mg/dL	88	10,6	47	5,7	41	4,9	0,425
TGL > 90 mg/dL	271	32,8	167	20,2	104	12,6	0,119
Avaliação combinada							
Sem risco	264	31,9	146	17,6	118	14,2	0,817
Risco alto	374	45,2	216	26,1	158	19,1	0,817
Risco moderado	189	22,8	106	12,8	83	10,0	0,817
Variáveis numéricas							
Variáveis	Total		Meninas		Meninos		p**
	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	
Idade (anos)	13	12-14	13	12-14	13	12-14	0,323
IMC (kg/m ²)	20	17,9-22,6	20	18,1-22,7	19,4	17,6-22,5	0,193
RCE (mg/dL)	0,458	0,43-0,50	0,46	0,43-0,50	0,45	0,42-0,49	0,166
CT (mg/dL)	145,6	129-162	149,6	133,2-164,4	142,8	125,6-157,9	0,119
HDL (mg/dL)	45,3	38,4-52,3	45,9	39,4-53	43,7	37,8-50,8	0,016

LDL (mg/dL)	83,2	70,8-98	83	71,6-99,2	81,8	69,2- 96,6	0,425
TGL (mg/dL)	73,9	56,2-100	74	57-103	70	55,1- 97,5	0,119

Legenda: CC, Circunferência da cintura; CT, Colesterol Total; HDL, High Density Lipoprotein ou Lipoproteína de alta densidade; IIQ, Intervalo Interquartil; IMC, Índice de Massa Corporal; LDL, Low Density Lipoprotein; RCE, Relação Cintura Estatura; TGL, Triglicerídeos. *Qui-quadrado de Pearson; ** Mann-Whitney U.

Fonte: Autores.

Figura 1. Correlações de Spearman entre o Índice de Massa Corporal e os fatores de risco cardiovascular dos estudantes do ensino fundamental das escolas públicas municipais de Fortaleza-CE, 2015.



Legenda: a. Correlação entre o Índice de Massa Corporal e a Relação Cintura Estatura (n = 827); b. Correlação entre o Índice de Massa Corporal e Colesterol Total (n = 826); c. Correlação entre o Índice de Massa Corporal e Low Density Lipoprotein (n = 826); d. Correlação entre o Índice de Massa Corporal e High Density Lipoprotein (n = 826); e. Correlação entre o Índice de Massa Corporal e Triglicerídeos (n = 826).

Fonte: Autores.

A análise de correlação de Spearman entre o IMC e os fatores de risco cardiovascular dos estudantes demonstrou correlação positiva, forte e significativa entre IMC x RCE ($r = 0,8$; $p < 0,001$). Entre o IMC x TGL, observou-se uma correlação positiva, classificada como fraca, porém significativa ($r = 0,2$; $p < 0,001$). A correlação entre IMC e HDL-c foi negativa, fraca e significativa ($r = -0,2$; $p < 0,001$). Já as correlações entre IMC x CT, e entre IMC x LDL-c não foram significativas. Os resultados estão apresentados na Figura 1.

A Tabela 2 apresenta os valores de IMC em função da realização do jejum e da avaliação combinada da saúde cardiovascular. Observa-se que os estudantes que afirmaram realizar o jejum apresentaram uma mediana de IMC significativamente menor em comparação com os que não o faziam ($19,6 \text{ kg/m}^2$ vs $20,2 \text{ kg/m}^2$, respectivamente; $p=0,016$). Em relação à avaliação combinada da saúde cardiovascular, foi demonstrado que, à medida que o risco de saúde cardiovascular aumenta, também há um aumento nos valores de IMC. A realização dessa análise indicou que os participantes classificados como “sem risco” apresentaram valores mais baixos de IMC, em comparação aos classificados com “risco moderado” e “risco alto”, e os indivíduos com médio risco possuíam IMC menor do que aqueles com alto risco.

Tabela 2. Diferença entre grupos para o Índice de Massa Corporal (kg/m^2) dos estudantes do Ensino Fundamental das escolas públicas municipais de Fortaleza-CE, 2015.

Grupos	IMC (kg/m^2)		
	Mediana	IQ	p-value
Desjejum (n = 811)*			
Sim	19,6	17,7-22,3	0,016
Não	20,2	18,0-23,1	

Grupos	IMC (kg/m ²)		
	Mediana	IIQ	p-value
Avaliação combinada (n = 827)**			
Sem risco ¹	18,5	17,0-20,0	< 0,001
Médio risco ¹	20,4	18,0-23,5	
Alto risco ¹	21,8	19,1-24,5	

Legenda: IIQ, Intervalo Interquartil; IMC, Índice de Massa Corporal. *Mann-Whitney U; **Kruskal-Wallis; ¹ números iguais representam diferença entre os grupos para o *post-hoc* de Dunn.

Fonte: Autores.

4. Discussão

O presente estudo disponibiliza dados sobre fatores de risco cardiovascular avaliados de forma isolada e combinada em adolescentes, envolvendo aspectos bioquímicos, dietéticos e antropométricos. Dentre os principais achados deste estudo, destaca-se a relação significativa entre a realização do desjejum e o IMC; mais de um quarto da amostra apresentou adiposidade central elevada, segundo a RCE, e, na avaliação combinada de saúde cardiovascular, mais de 40% dos adolescentes foi classificado com médio risco cardiovascular.

Em relação ao desjejum, o estudo revelou que uma parcela significativa de adolescentes tem o hábito de realizá-lo. Os resultados mostraram que aqueles que mantiveram esse hábito apresentaram menores valores de IMC em comparação aos que não o fizeram, contribuindo assim para um melhor equilíbrio energético e favorecendo a manutenção de uma composição corporal saudável. Nesse mesmo sentido, outros estudos também associaram o consumo do café da manhã a um melhor controle do peso corporal e a indicadores cardiometabólicos mais saudáveis em crianças e adolescentes (ARAGÓN-MARTÍN *et al.*, 2022; SOUZA *et al.*, 2021).

O Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), que possui amostra representativa dos adolescentes brasileiros, demonstrou que o desjejum está associado a fatores de risco cardiometabólicos. Foi visto que os participantes que pularam esta refeição apresentaram uma maior probabilidade de desenvolver obesidade total e central, assim como níveis elevados de colesterol total, insulina em jejum, glicemia em jejum e HbA1c (SOUZA *et al.*, 2021).

A ausência do café da manhã está associada ao excesso de peso corporal devido a efeitos nos mecanismos de regulação do apetite. A falta da refeição matinal pode resultar em menor gasto energético pós-refeição, afetando o metabolismo de lipídios e glicose, pois aumenta a tendência ao armazenamento de gordura, já que o corpo pode entrar em um estado de conservação de energia e, dificulta o controle dos níveis de glicemia. Em adolescentes que pulam o café da manhã, o aumento da secreção de grelina, um hormônio que estimula o apetite, prolonga a sensação de fome, levando a um maior consumo de alimentos ao longo do dia. Essa condição contribui para o ganho de peso e acúmulo de gordura corporal (IBÁÑEZ *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2021).

Nossos resultados também demonstraram que os adolescentes que possuem maiores valores de RCE também possuem valores mais altos de IMC. Reforçando o achado de Côrrea *et al.* (2019), que aponta que a RCE pode ser um bom indicador antropométrico para quantificar a obesidade em adolescentes, além de avaliar o acúmulo de gordura visceral, que é um fator de risco significativo para doenças cardiovasculares (LOUREIRO *et al.*, 2020).

O perfil lipídico, incluindo os níveis de CT, LDL-c, HDL-c e TGL, desempenha um papel crucial na avaliação do risco cardiovascular e na tomada de decisões para o tratamento e prevenção dessas doenças, uma vez que níveis elevados de colesterol LDL-c e triglicerídeos, juntamente com níveis baixos de colesterol HDL-c, estão associados a um maior risco de doenças cardiovasculares, como aterosclerose, doença arterial coronariana e acidente vascular cerebral (GRUNDY, 2019).

No presente estudo, também observamos relação significativa do perfil lipídico com o IMC, onde, à medida que o níveis de HDL-c diminuíram e os de TGL aumentaram, o IMC se elevou. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Enes e Silva (2018), realizado com 525 adolescentes, entre 10 e 19 anos, de escolas públicas de São Paulo, que avaliou a prevalência de alterações lipídicas e investigou sua associação com o excesso de peso e com a obesidade abdominal. Foi observado que a média do IMC foi maior entre os adolescentes que apresentaram níveis séricos alterados de HDL-c e de TGL (ENES E SILVA, 2018).

O aumento do IMC provoca resistência à insulina, especialmente em um contexto de obesidade visceral. Quando os tecidos periféricos revelam menos sensibilidade à insulina ocorre aumento de lipólise no tecido adiposo que provoca uma liberação excessiva de ácidos graxos livres na circulação (Enes e Silva, 2018). Essas moléculas de gordura são captadas pelo fígado e sintetizadas em TGL e lipoproteínas de muita baixa densidade (VLDL). Tal situação provoca hipertrigliceridemia. Além disso, com o IMC acima do ideal, também ocorre uma diminuição das moléculas de HDL-c, devido ao aumento da transferência de ésteres de colesterol do HDL-c para as lipoproteínas de TGL

(IZAR E FONSECA, 2023) .

Em relação à análise combinada do risco cardiovascular, os resultados mostraram que a maior parte dos adolescentes foi classificado com médio risco cardiovascular. Além disso, observou-se que as maiores medianas de IMC foram registradas no grupo de maior risco, evidenciando que, à medida que os valores de IMC aumentam, o risco de desenvolver problemas cardiovasculares também se eleva.

Um estudo com 546 adolescentes investigou a relação entre estado nutricional, imagem corporal e risco cardiovascular. Os resultados mostraram uma associação entre esses fatores, destacando que os adolescentes com sobrepeso e obesidade apresentaram maior risco cardiovascular. No entanto, a classificação desse risco foi baseada na circunferência da cintura, ajustado por idade e sexo (TEIXEIRA *et al.*, 2019), o que difere do nosso estudo, visto que utilizamos uma análise combinada de RCE, perfil lipídico e realização de jejum para classificar o risco cardiovascular.

Outro estudo realizado com 140 estudantes de 10 a 15 anos incompletos, com o objetivo de avaliar a relação entre estado nutricional, consumo alimentar e risco cardiovascular de adolescentes de um município do Rio Grande do Sul, realizou uma análise da associação entre o risco cardiovascular, avaliado pela RCE, e o estado nutricional diagnosticado pelo IMC observando que, os adolescentes classificados como sem risco cardiovascular apresentaram associação significativa do IMC com magreza e eutrofia. Por outro lado, os adolescentes com risco cardiovascular mostraram associação significativa com IMC indicativo de sobrepeso e obesidade (BORSATO E FASSINA, 2021). O que vai de encontro com os nossos resultados.

Algumas limitações podem ser reconhecidas neste estudo, como a ausência da avaliação do nível de atividade física, a ingestão dietética de energia e nutrientes, o histórico familiar de doenças cardiovasculares, além da impossibilidade de inferir relação de causa e efeito, devido ao desenho transversal do estudo.

Por outro lado, o estudo apresenta inovações significativas, destacando-se pela avaliação combinada da saúde cardiovascular, que integra múltiplos fatores de risco (RCE elevada, perfil lipídico alterado e omissão do jejum) em uma única medida, proporcionando uma avaliação integral e prática do risco cardiovascular em adolescentes. Além disso, a omissão do jejum foi considerado um fator de risco cardiovascular, sendo este um aspecto pouco explorado em outros estudos.

Destaca-se como um dos pontos fortes do presente estudo o fato de trabalhar com uma amostra de base populacional representativa de adolescentes de uma capital do Nordeste brasileiro, de forma

a oferecer percepções valiosas sobre a saúde cardiovascular em uma população local, contribuindo para a compreensão das variações regionais e possibilitando a aplicação de intervenções mais direcionadas e eficazes. Bem como, evidencia a importância da avaliação combinada da saúde cardiovascular ao classificar os adolescentes em diferentes categorias de risco cardiovascular, fornecendo uma perspectiva geral sobre a saúde cardiovascular da população estudada. As implicações do estudo reforçam a necessidade de intervenções preventivas na adolescência para prevenir os riscos cardiovasculares associados ao excesso de peso, visando à promoção da saúde a longo prazo. A implementação de estratégias de educação alimentar e nutricional para promover hábitos alimentares saudáveis e monitorar indicadores antropométricos são essenciais para a saúde cardiovascular dos adolescentes e seu bem-estar futuro.

5. Conclusões

Conclui-se que a não realização do desjejum, a RCE elevada e o perfil lipídico alterado estão relacionados com um IMC mais elevado nos adolescentes avaliados. Ao analisar os fatores dietéticos, antropométricos e bioquímicos de forma combinada, foi possível observar que os participantes do presente estudo, em sua maioria, possuem médio risco cardiovascular, e que quanto maior esse risco, maior o IMC.

6. Referências

- ARAGÓN-MARTIN, M. *et al.* Independent and Combined Association of Lifestyle Behaviors and Physical Fitness with Body Weight Status in Schoolchildren. **Nutrients**, v. 14, n. 6, p. 1208, 2022.
- ASHWELL, M.; GIBSON, S. Waist-to-height ratio as an indicator of ‘early health risk’: simpler and more predictive than using a ‘matrix’ based on BMI and waist circumference. **BMJ Open**, v. 6, n. 3, p. e010159, 2016.
- BORSATO, M.P.; FASSINA, P. Relação entre estado nutricional, consumo alimentar e risco cardiovascular em adolescentes de um município do Rio Grande do Sul. **Disciplinarum Scientia Saúde**, v.21, n.2, p.177-193, 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instrutivo para o cuidado da criança e do adolescente com sobrepeso e obesidade no âmbito da Atenção Primária à Saúde. Brasília: **Ministério da Saúde**, 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório do Estado nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice em Fortaleza, **SISVAN**. Brasília, 2024
- BRITO, L.C.D. *et al.* The omission of meals is associated with excess weight in adolescents. **Rev. chil. nutr.** Santiago, v.47, n.6, p.960-964, 2020.

- CASELLA, G.; BERGER, R.L. **Inferência Estatística**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- CORRÊA, M.M. *et al.* Habilidade da razão cintura estatura na identificação de risco à saúde. **Rev Saúde Pública.**, v.53, n.66, 2019.
- DIAS, R.I.R. *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.
- ENES, C.C.; SILVA, J.R. Associação entre excesso de peso e alterações lipídicas em adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v.23, n.12, 2018.
- GRUNDY, S.M. *et al.* Guideline on the management of blood cholesterol: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **Circulation**, v.138, n.25, p.e1082-e1143, 2019.
- IBÁÑEZ, B.; FERNÁNDEZ, A.J.M. Breakfast Is a Marker for Cardiovascular Risk Prediction. **Journal of the American College of Cardiology**, v.73, n.16, p. 2033-2035, 2019.
- IZAR, M.C.O.; FONSECA, F.A.H. **Revista da Socesp**. São Paulo. v.33, n.4, p. 395-9, 2023.
- LOUREIRO, N.S.L. *et al.* Relação de indicadores antropométricos com fatores de risco para doença cardiovascular em adultos e idosos de Rio Branco, Acre. **Rev Saúde Pública**, v.54, n.24, 2020.
- MIOT, H.A. Análise de correlação em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro.**, v.17, n.4, p. 275-279, 2018.
- NOGUEIRA, M.D.A *et al.* Índices de Castelli I e II como preditores robustos na estimativa do risco cardiovascular de adolescentes com excesso de peso. **Research, Society and Development**, v.10, n. 4, p. e34610414330, 2021.
- SANTOS, E.G.R. *et al.* Prevalência de risco cardiovascular a partir de parâmetros antropométricos em crianças e adolescentes. **Revista de Atenção à Saúde**, São Paulo, v.17, n.60, p. 54-62, 2019.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento Científico de Endocrinologia Dislipidemia na criança e no adolescente: orientações para o pediatra. Rio de Janeiro: **SBP**, 2020.
- SOUZA, M.R. *et al.* Skipping breakfast is associated with the presence of cardiometabolic risk factors in adolescents: Study of Cardiovascular Risks in Adolescents - ERICA. **British Journal of Nutrition**, v.126, n.2, p.276-284, 2021.
- TEIXEIRA, C.S. *et al.* Nutritional status of adolescents related to cardiovascular risk and body image. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v.43, n.1, p.249-264, 2019.
- TONG, Z. *et al.* The global burden and risk factors of cardiovascular diseases in adolescent and young adults, 1990–2019. **BMC Public Health**, v. 24, n. 1017, 2024.
- TRITSCHLER, K. Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee. 5. ed. Barueri: Manole, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Overweight and obesity**. Geneva: WHO, 2020.

7. Autor Correspondente:

Dra. Lara Pereira Saraiva Leão Borges (larasaraiva.nutri@gmail.com)
Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde (PPGNS)
Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Campus do Itaperi
CEP 60.914-903. Fortaleza - Ceará, Brazil.
Tel: +55 85 31019644

8. Declaração de conflito de interesse:

Não há conflito de interesse entre os autores