



Artigo Original

Original Article



Obesidade, frequência alimentar e nível de atividade física de crianças e adolescentes durante a pandemia de COVID-19: um estudo transversal

Obesity, Food Frequency, and Physical Activity Level of Children And Adolescents during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study

Luana Cristina Silva¹; Yan Léo de Melo Vieira¹; Camila Fernanda Cunha Brandao^{§1,2} PhD.

Recebido em: 21 de novembro de 2023. Aceito em: 15 de março de 2024.

Publicado online em: 20 de março de 2024.

DOI: 10.37310/ref.v92i2.2944

Resumo

Introdução: O isolamento social teve influência sobre os níveis de obesidade e sedentarismo em crianças e adolescentes.

Objetivo: Avaliar o estado nutricional, o nível de atividade física e a frequência alimentar (segundo categorias), além de estimar a correlação de nível de atividade física e com o estado nutricional em escolares de ambos os sexos entre 10 e 14 anos de idade, durante a pandemia de CoViD-19.

Métodos: Estudo observacional, transversal, com amostra por conveniência. Participaram 50 escolares, com idades entre 10 e 14 anos, da cidade de Claudio-MG. Foram avaliados por meio de questionários: nível de atividade física (IPAQ), frequência alimentar (QFA para adolescentes), peso e altura autodeclarados e aspectos sociodemográficos. Foram apresentadas estatísticas descritivas.

Resultados: A prevalência de obesidade foi de 25%, de excesso de peso de 29%, de eutrofia de 42% e de desnutrição de 4%. Segundo sexo, somando-se obesidade e excesso de peso, a prevalência foi de 71% em meninos e 47% em meninas. Quanto ao nível de atividade física, 40% eram irregularmente ativos e 2% sedentários. Quanto a frequência alimentar, houve maior consumo de cereais e biscoitos na comparação com verduras.

Conclusão: A maioria das crianças e adolescentes não apresentava ingestão de nutrientes adequada, o que pode acarretar distúrbios metabólicos e doenças crônicas. Além da prevalência elevada de sobrepeso, obesidade, bem como de irregularmente ativos e sedentários.

Palavras-chave: obesidade, inflamação, isolamento social, ingestão de nutrientes, sedentarismo.

Pontos Chave

- A prevalência de obesidade e de excesso de peso representaram 53% da amostra.
- Essa prevalência foi maior entre os meninos: 71%.
- A prevalência de irregularmente ativos e sedentários somaram 42% da amostra.

Abstract

Introduction: Social isolation had an influence on the levels of obesity and sedentary lifestyle in children and adolescents.

§Autor correspondente: Camila Fernanda Cunha Brandao – e-mail: camila.brandao@uemg.br

Afiliações: ¹Laboratório de Pesquisa em Metabolismo, Fisiologia e Exercício Físico, Universidade do Estado de Minas Gerais – Divinópolis, MG, Brasil; ²Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Objective: To evaluate the nutritional status, level of physical activity and frequency of eating (according to categories), in addition to estimating the correlation between the level of physical activity and the nutritional status of schoolchildren of both sexes between 10 and 14 years of age, during the CoViD-19 pandemic.

Methods: This was an observational, cross-sectional study with convenience sampling. A total of 50 schoolchildren, aged between 10 and 14 years, from the city of Claudio-MG participated in the study. The following questionnaires were assessed using questionnaires: level of physical activity (IPAQ), food frequency (FFQ for adolescents), self-reported weight and height, and sociodemographic aspects. Descriptive statistics were presented.

Results: The prevalence of obesity was 25%, overweight was 29%, normal weight was 42% and malnutrition was 4%.

According to sex, including obesity and overweight, the prevalence was 71% in boys and 47% in girls. Regarding the level of physical activity, 40% were irregularly active and 2% were sedentary. Regarding food frequency, there was a higher consumption of cereals and biscuits compared to vegetables.

Conclusion: It was noted that most children and adolescents did not have adequate nutrient intake, which can lead to metabolic disorders and chronic diseases. In addition to the high prevalence of children and adolescents classified as overweight and obese, the prevalence of irregularly active and sedentary children was also high.

Key Points

- The prevalence of obesity and overweight accounted for 53% of the sample.
- This prevalence was higher among boys: 71%.
- The prevalence of irregularly active and sedentary individuals accounted for 42% of the sample.

Keywords: obesity, inflammation, social isolation, nutrients intake, sedentarism.

Obesidade, frequência alimentar e nível de atividade física de crianças e adolescentes durante a pandemia da COVID-19: um estudo transversal

Introdução

A obesidade é considerada um dos problemas mais graves de saúde pública, com o aumento exponencial nas últimas décadas. Muitas vezes, advém de um balanço energético positivo, quando a ingestão calórica é maior do que o gasto energético(1). Trata-se de uma doença multifatorial, que resulta no acúmulo excessivo de gordura pela inflamação dos adipócitos(2). Ademais, está diretamente relacionada com alterações endócrinas, celulares, e desenvolvimento de outras comorbidades(3). Aproximadamente, 60% dos adultos brasileiros apresentam excesso de peso e um em cada quatro adultos tem obesidade, o que resulta em mais de 41 milhões de pessoas com sobrepeso e/ou com obesidade(4).

A obesidade infantil é um dos distúrbios que cresce de forma exponencial no Brasil, em decorrência de consumo elevado de

alimentos industrializados e de falta da prática de exercícios físicos nas horas de lazer(5). Em 2020, a prevalência de obesidade foi de 12,5% em meninas e 18% em meninos. Entretanto, foi estimado que no Brasil aproximadamente um terço das crianças e adolescentes podem desenvolver obesidade até 2035. Dentre os quais, estimara-se que serão 23% de meninas e 33% meninos obesos(6). Contudo, é suposto que as crianças com obesidade tornem-se adolescentes com obesidade e, posteriormente, adultos com obesidade(7).

Em 2019, 97% dos estudantes brasileiros de 13 a 17 anos consumiram, pelo menos, um alimento ultraprocessado no dia(8). No entanto, o hábito de permanecer sentado, associado à exposição de eletrônicos, foi superior a três horas por dia. O tempo dedicado a assistir à televisão foi superior entre as meninas, quando comparado aos meninos. Esse tempo, quando superior a duas horas, foi mais frequente entre os

alunos de escolas públicas comparados aos da rede privada(8).

Segundo Kleiner *et al.*(9), ter uma vida ativa desde a infância traz vários benefícios para a saúde como o fortalecimento do sistema imunológico, a redução e riscos de doenças cardíacas, infartos e acidente vascular cerebral, auxilia na melhora da qualidade do sono, redução da gordura corporal e aumento da massa muscular, contribuindo na saúde física, na saúde mental e social. Dessa maneira, é possível contribuir para o controle e a prevenção das doenças crônicas, como também, proporcionar melhoras no crescimento e desenvolvimento motor das crianças.

Nesse contexto, a prática de atividade física e a alimentação equilibrada se apresentam como importantes aliados no controle da obesidade infantil, além de aprimorar o desenvolvimento motor da criança, o aumento da autoestima e a manutenção ou perda de peso(8). Durante a pandemia, com o aumento do comportamento sedentário, foi observado que 50% das crianças e adolescentes com idade entre 5 e 17 anos aumentaram a sensação de fome, qual teve uma relação com sexo e idade(10). Tais dados que destacam a importância de analisar criticamente, na infância, o comportamento quanto aos hábitos alimentares e de atividade física, para que possam ser identificadas estratégias que contribuam para prevenir a obesidade e complicações associadas. Portanto, o objetivo deste estudo foi examinar o estado nutricional, o nível de atividade física e a frequência alimentar (segundo categorias), além de estimar a correlação de nível de atividade física e com o estado nutricional em escolares de ambos os sexos, entre 10 e 14 anos de idade, durante a pandemia de CoViD-19.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Estudo observacional, transversal, em amostra por conveniência, conduzido em crianças e adolescentes escolares da rede pública da cidade de Cláudio, Minas Gerais,

sendo elegíveis para participar do estudo 50 alunos. Os participantes foram recrutados a partir de ampla divulgação por meio de folders e postagens em redes sociais. A partir do interesse, foi disponibilizado um *link* para que os responsáveis dos menores acessassem aos questionários autopreenchíveis no ambiente da *internet*. O critério de inclusão foi estar matriculado na rede pública do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II. Os critérios de exclusão foram: 1) Não responder de forma correta ou completa as questões dos questionários; e 2) Não ter o consentimento do responsável para participar da pesquisa. A pesquisa teve lugar entre os meses de junho e setembro de 2020.

Aspectos éticos

O projeto foi previamente aprovado pela Comissão de Ética em pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), unidade Divinópolis, seguindo as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CAAE 35931020.1.0000.5115). Inicialmente, os responsáveis e participantes realizaram a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), e só participaram do estudo após ambas as assinaturas. Após isso, foi disponibilizado o acesso aos demais questionários.

Variáveis de estudo

As variáveis dependentes do estudo foram: estado nutricional e as variáveis de exposição foram: nível de atividade física e frequência alimentar segundo categorias.

Estado nutricional

A partir das informações de peso e estatura corporal autodeclarados pelos participantes, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), conforme a fórmula: $IMC(kg/m^2) = peso(kg) \div altura(m)^2$. Após aplicada a fórmula, foram classificados de acordo com a Organização Mundial da Saúde(11), conforme a idade das crianças e adolescentes.

Nível de atividade física

O nível de atividade física foi avaliado pelo Questionário Internacional de

Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire*: IPAQ), versão curta. O questionário avalia o nível de atividade física considerando a frequência e a intensidade (leve, moderada ou vigorosa) da prática do indivíduo(11). De acordo com a metodologia do instrumento, a classificação para o indivíduo seguiu os seguintes padrões:

- **Muito ativo:** aquele que cumpriu as recomendações de prática de atividade física em:
 - a) Intensidade vigorosa em ≥ 5 dias/sem com duração ≥ 30 minutos por sessão; ou
 - b) Intensidade vigorosa em ≥ 3 dias/sem com duração ≥ 20 minutos por sessão + atividade em intensidade moderada ou caminhada em: ≥ 5 dias/sem com duração de ≥ 30 minutos por sessão.
- **Ativo:** aquele que cumpriu as recomendações de prática de atividade física em:
 - a) Intensidade vigorosa em ≥ 3 dias/sem com duração ≥ 20 minutos por sessão; ou
 - b) Intensidade moderada ou caminhada em ≥ 5 dias/sem com duração de ≥ 30 minutos por sessão; ou
 - c) Atividade física em qualquer intensidade em ≥ 5 dias/sem totalizando ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).
- **Irregularmente ativo:** aquele que realiza atividade física, porém, de forma insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa).
- **Sedentário:** aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

O IPAQ estima ainda a quantidade de tempo sentado.

Frequência alimentar

A frequência alimentar foi avaliada pelo Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFA). O instrumento avalia a ingestão de nutrientes (quantidade e tipo) em determinado período (meses, dias e semanas)(12). O consumo de alimentos como frutas, legumes, doces e outros ultraprocessados nos últimos seis meses, são avaliados por grupos alimentares: a) Guloseimas: batata chips, chocolate, sorvete, chocolate em pó, pipoca, açúcar, balas, doces, sobremesa; b) Salgadinhos e preparações: sanduíche (misto), sanduíche natural, coxinha, pastel, esfiha, farofa, pão de queijo, pizza, cachorro quente, croissant; c) Cereais, pães e tubérculos: arroz cozido, macarrão, massas, cereais matinais, batata frita, batata cozida; d) Biscoitos: biscoito sem recheio, biscoito com recheio; e) Leites e derivados: leite integral, leite desnatado, iogurte natural, iogurte diet, queijo, requeijão, margarina/manteiga); f) Óleos: azeite de Olívia, maionese; Verduras e legumes: beterraba, cenoura, ervilha, milho verde; e g) Carnes e ovos: carne cozida, frango assado, peixe frito, carne suína, ovo frito. Dos alimentos ingeridos, foram oferecidas opções de quantidade de porções, dentre as quais, poderiam ser: “colher”, “ponta de faca”, “copo” entre outros. Quanto à frequência, as categorias são as seguintes: Nunca = 0 porções/dia, 1 a 3 vezes por mês: 0,07 porções/por dia, 1 vez por semana: 0,14 porções/por dia, 2 a 4 vezes na semana: 0,43 porções/dia, 1 vez ao dia: 1 porção/dia, 2 ou mais vezes por dia 2 porções ao dia(12).

Análise estatística

A análise descritiva foi apresentada em percentis, média e desvio padrão. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para a comparação entre os grupos (meninas e meninos) e intragrupos (alimentos), foi utilizada a ANOVA *two-way* medidas repetidas (modelo linear generalizado), com post-hoc de Sidak. Para estimar a correlação de nível de atividade física com IMC, utilizou-se o teste de Spearman. Valor de significância $p < 0,05$. Análises realizadas

pelo software SPSS Statistics™ 20 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA).

Resultados

Dos cinquenta participantes, dois não responderam de forma corretamente ou deixaram questões incompletas, sendo necessária a exclusão do estudo. Assim, participaram do estudo 48 crianças e adolescentes, sendo 34 (70%) sexo feminino e 14 (30%) do sexo masculino, com média de idade de 12,1(±1,23) anos.

Na amostra, a prevalência de obesidade e excesso de peso somados foi de 54% (Tabela 1), sendo que, em meninos essa prevalência foi de 72% e, em meninas, foi de 47%. A prevalência de sedentários ou irregularmente ativos somadas foi de 42%, sendo que em meninos, a prevalência foi de 43% e de 41% em meninas.

Quanto ao tempo sentado, os participantes ficavam, em média, 7,4 horas sentados durante um dia de semana, e 7 horas durante um dia de fim de semana.

Em relação à frequência alimentar dos avaliados, apresentada na Tabela 2, observou-se que os meninos apresentaram significativamente ($p < 0,05$) maior consumo em quase todas as categorias de alimentos, à exceção de: óleos ($p = 0,552$); frutas ($p = 0,179$); e feijão ($p = 0,095$).

Foi observada correlação negativa entre o IMC e nível de atividade física tanto nas meninas ($r = -0,568$ $p = 0,001$) quanto nos meninos ($r = 0,640$ e $p = 0,013$).

Discussão

Os principais achados do estudo foram a alta a prevalência de obesidade e de excesso de peso, sendo ainda mais elevada nos meninos (72%) em comparação com as meninas (47%). A prevalência de baixos níveis de prática de atividade física (sedentários e irregularmente ativos) foi aproximada entre ambos os sexos (43% nos meninos e 41% nas meninas). Além disso, correlação inversa de nível de atividade física com IMC em ambos os sexos. Quanto ao consumo alimentar, houve diferenças estatisticamente significativas entre meninos e meninas ($p < 0,05$). Os meninos exibiram consumo mais elevado de

alimentos ricos em gorduras e açúcares. Quando comparados com as meninas, também foi demonstrado que os meninos possuíam consumo mais elevado de carboidratos, proteínas, verduras e legumes.

Outras pesquisas em crianças e adolescentes, com faixa etária similar à do presente estudo, apresentaram prevalência de 50% de sobrepeso ou obesidade(13,14). Outra investigação, com uma amostra composta por 65 crianças de dois a cinco anos, observou que houve prevalência de 38% de sobrepeso e obesidade(15), idade inferior quando comparado ao nosso estudo, cujo foi de 12 anos.

Quanto ao nível de atividade física, a prevalência de sedentários ou irregularmente ativos foi de 42%. Foi observado em uma amostra composta por 170 crianças e 232 adolescentes, com idade média de 8±1 e 13±2 anos, respectivamente, de ambos os sexos na cidade de São Paulo, Brasil, que 62% foram classificados como inativos ou inadequadamente ativos(16). Outro estudo, com 899 alunos do ensino médio da rede pública de São José dos Pinhais, no Paraná, Brasil, com idade média de 15±1 anos teve como resultado 83% dos participantes classificados como insuficientemente ativos fisicamente(17).

Sobre o consumo de alimentos industrializados, um estudo longitudinal (mediana de tempo de seguimento de 19 anos), conduzido em amostra populacional ($n = 11.898$) de adultos (>20 anos), nos Estados Unidos, demonstrou que indivíduos no quartil mais alto de frequência de ingestão de alimentos ultraprocessados – que incluem bebidas adoçadas com açúcar ou adoçadas artificialmente, leite adoçado, salsichas ou outras carnes reconstituídas, cereais açucarados, confeitos, sobremesas, tiveram um risco 31% maior de mortalidade por todas as causas, comparados com os indivíduos no quartil mais baixo, sendo que não houve associação desse tipo de alimentos com mortalidade por doenças cardiovasculares(18).

Independentemente da atividade física, o tempo total sentado tem sido demonstrado associado a um maior risco de vários desfechos importantes de doenças crôni-

Tabela 1 – Distribuição de estado nutricional e de nível de atividade física em crianças e adolescentes durante a pandemia da COVID-19

Variáveis	Total (N= 48)	Masculino (n=14)	Feminino (n=34)
	(%)	(%)	(%)
<i>Estado nutricional</i>			
Abaixo do peso	4	0	6
Eutrófico	42	28	47
Excesso de peso	29	36	26
Obesidade	25	36	21
<i>Nível de atividade física</i>			
Sedentário	2	7	0
Irregularmente ativo	40	36	41
Ativo	33	29	35
Muito ativo	25	28	24

Tabela 2 - Frequência alimentar de crianças e adolescentes de 10 a 14 anos

Variáveis	Geral (N=48) ($\mu \pm DP$)	Feminino (n=34) ($\mu \pm DP$)	Masculino (n=14) ($\mu \pm DP$)	<i>p</i>
Idade	12,1 \pm 1,23	12,3 \pm 1,18	11,5 \pm 1,22	0,046
Guloseimas	0,25 \pm 0,26 ^{*#}	0,15 \pm 0,18 ^{*#}	0,48 \pm 0,27 ^{*#}	<0,001
Salgadinhos e preparações	0,18 \pm 0,21 ^{\$*#}	0,12 \pm 0,17 ^{*#}	0,31 \pm 0,24 ^{**#}	0,006
Cereais, pães e tubérculos	0,33 \pm 0,32 ^{\$$\phi$*#}	0,24 \pm 0,28 ^{*#}	0,53 \pm 0,34 ^{*#}	0,004
Leites e derivados	0,24 \pm 0,35 ^{*#}	0,16 \pm 0,26 ^{*#}	0,45 \pm 0,45 ^{*#}	0,008
Óleos	0,19 \pm 0,36 ^{*ψ#}	0,18 \pm 0,39 ^{*#}	0,24 \pm 0,25 ^{*#}	0,552
Verduras e Legumes	0,15 \pm 0,21 ^{ϕ*#}	0,10 \pm 0,19 ^{*#}	0,26 \pm 0,23 ^{**#}	0,023
Frutas	0,55 \pm 0,69 ^{\$$\phi$$\psi$#}	0,45 \pm 0,70 [#]	0,76 \pm 0,65 [#]	0,179
Biscoitos	0,27 \pm 0,44 ^{\$$\phi$*#}	0,11 \pm 0,22 ^{*#}	0,70 \pm 0,57 ^{##}	<0,001
Carnes	0,34 \pm 0,45 ^{*#}	0,26 \pm 0,47 ^{*#}	0,50 \pm 0,35 ^{*#}	0,114
Embutidos e Salsicha	0,30 \pm 0,50 ^{*#}	0,17 \pm 0,41 ^{*#}	0,59 \pm 0,58 [#]	0,009
Feijão	0,96 \pm 0,88 [*]	0,81 \pm 0,91 [*]	1,29 \pm 0,71 [*]	0,095
Refrigerantes	0,30 \pm 0,37 ^{\$$\phi$*#}	0,17 \pm 0,28 ^{*#}	0,60 \pm 0,40 [#]	<0,001
Suco Natural	0,40 \pm 0,68 ^{*#}	0,25 \pm 0,57 [#]	0,74 \pm 0,80	0,023
Água	1,22 \pm 0,91 [#]	1,05 \pm 0,96 [#]	1,64 \pm 0,61 ^{##}	0,039

P: *p*-valor resultado do teste ANOVA two-way com medidas repetidas, comparação entre grupos (meninas *versus* meninos); μ : média; DP: desvio padrão ($\mu \pm$)

Análise intragrupo (Geral, meninas e meninos) – Símbolos da significância estatística: \$: diferença estatística em “Salgadinhos”; ϕ : diferença estatística em “Verduras”; ψ : diferença estatística em “Óleo”; *: diferença estatística em “Feijão”; #: diferença estatística “Água”; #: diferença estatística em “Biscoitos”.

cas(19), para mortalidade por todas as causas e doenças cardiovasculares(20), foi identificado um limiar de 6-8 h/dia sentado total, acima do qual o risco aumenta(21). Nosso estudo observou que os participantes ficam em média 7,4 horas sentados durante um dia de semana e 7 horas durante um dia de fim de semana. Foi observado que as crianças passam mais tempo sentado nos dias de semana do que nos finais de semana(22).

Quanto ao consumo alimentar, a amostra do estudo apresentou elevada frequência do consumo de feijão e frutas, porém, o consumo de cereais e biscoitos foi maior em comparação com verduras. Os meninos apresentaram maior consumo destes alimentos comparado às meninas. Outros estudos apresentam alto consumo de doces, frituras e refrigerantes(23). Observaram que em ambos os grupos os alimentos mais ingeridos foi feijão, leite ou iogurte e frutas frescas, enquanto os legumes e verduras apresentaram um menor consumo(24). Também, observaram um alto consumo de alimentos hipercalóricos e ricos em sódio como bolachas/biscoitos doces ou recheados, doces, balas e chocolates, batata frita, batata de pacote, salgadinhos fritos, hambúrguer, embutidos e refrigerantes. Smouter *et al.*(23) também observaram o consumo insuficiente de verduras e legumes, massas, leite e derivados, e o maior consumo, destacaram o grupo dos feijões, gorduras e óleos, açúcares e doces.

O comportamento das crianças piorou com o período de quarentena da pandemia, com aumento inapropriado de computadores, consequentemente sedentarismo, especialmente em crianças e adolescentes com risco de desenvolvimento de sobrepeso e obesidade(24). Neste estudo, foi possível notar em percentuais significativos o baixo nível de atividade física, como também, obesidade e excesso de peso. Além de maus hábitos alimentares por grande parte dos avaliados, e principalmente os meninos. Com base nisso, torna-se necessário discutir a respeito do desenvolvimento das diversas patologias que podem surgir em decorrência da obesidade em escolares.

Pontos fortes e limitações do estudo

O ponto forte foi proceder uma estimativa do estado nutricional e de prática de atividade física na população escolar de crianças e adolescentes na cidade de Cláudio, MG. Tal levantamento pode indicar a necessidade de mais atenção a esses dois aspectos na população de estudo.

Dentre as limitações do estudo está o tamanho amostral que, sob um processo de seleção e amostra por conveniência pode não representar o todo. Além disso, tem-se que o estudo foi desenvolvido de maneira remota, com preenchimento de questionários online, e medidas de massa e altura corporal autodeclaradas. Além do que, avaliações por questionários podem apresentar subrelatos.

Portanto, há a necessidade de que outros estudos sejam conduzidos buscando realizar a avaliação em todos os escolares (o censo).

Conclusão

O objetivo deste estudo foi examinar o estado nutricional, o nível de atividade física e a frequência alimentar (segundo categorias) e estimar a correlação de nível de atividade física e com o estado nutricional em escolares de ambos os sexos entre 10 e 14 anos de idade, durante a pandemia de CoViD-19. A maioria das crianças e adolescentes não apresentava ingestão de nutrientes adequada, o que pode acarretar distúrbios metabólicos e doenças crônicas. Além da prevalência elevada de sobrepeso, obesidade, irregularmente ativos e sedentários dos participantes.

As análises mostraram que quanto maior o nível de atividade física, menor o IMC. Além disso, os meninos apresentaram maior ingestão de alimentos ricos em gorduras e açúcares, quando comparados com as meninas, o que pode estar relacionado com a maior prevalência de obesidade entre os meninos.

O desenvolvimento da obesidade está diretamente relacionado com a prática de atividade física e alimentação, sendo decorrente do balanço energético positivo, sendo assim, a prática de atividade física desde a infância aliada a uma alimentação saudável deve ser incentivada desde os

primeiros anos de vida. Assim, recomenda-se que outros estudos de intervenção sejam conduzidos a fim de que sejam identificados padrões de quantidade de educação física escolar que possam contribuir para prevenir a obesidade em crianças e adolescentes alunos da rede pública.

Declaração de conflito de interesses

Não nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Pesquisador Produtividade da UEMG – PQ/UEMG, Convênio de Cooperação Técnica e Financeira nº 154 (Educação Física em Extensão), Edital Nº 001/2021 - **Demanda Universal** FAPEMIG (APQ-02169-21).

Referências

1. Uranga RM, Keller JN. The Complex Interactions Between Obesity, Metabolism and the Brain. *Frontiers in Neuroscience*. 2019;13: 513. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00513>.
2. Kahn CR, Wang G, Lee KY. Altered adipose tissue and adipocyte function in the pathogenesis of metabolic syndrome. *Journal of Clinical Investigation*. 2019;129(10): 3990–4000. <https://doi.org/10.1172/JCI129187>.
3. Lee, Park, Oh, Lee, Kim, Bae. The Role of Adipose Tissue Mitochondria: Regulation of Mitochondrial Function for the Treatment of Metabolic Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019;20(19): 4924. <https://doi.org/10.3390/ijms20194924>.
4. Ministério da Saúde. *Painel de Indicadores – PNS*. Pesquisa Nacional em Saúde (PNS). <https://www.pns.icict.fiocruz.br/painel-de-indicadores-mobile-desktop/> [Accessed 14th March 2024].
5. Brum MM de. *O excesso de peso na infância e adolescência e o risco para diabetes tipo II : uma revisão de produção científica presente na Biblioteca Virtual de Saúde, 2016-2021*. [Trabalho de Conclusão de Curso - Especialização.] [Porto Alegre, RS]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2021. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/231956> [Accessed 14th March 2024].
6. World Obesity Federation. *World Obesity Atlas 2023*. World Obesity Federation. <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2023> [Accessed 14th March 2024].
7. Andrade MC de. *Análise do equilíbrio postural e estabilidade de crianças e adolescentes obesos após protocolo de treinamento funcional de alta intensidade: estudo piloto*. [Tese de Doutorado] Universidade Nove de Julho; 2022. <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/te/e/3111> [Accessed 14th March 2024].
8. Brasil. *Caderno Temático do Programa Saúde na Escola: alimentação saudável e prevenção da obesidade*. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2022.
9. Kleiner A, Neves PMJ, Urquieta AS, Torcato AC, Francisca A. Importância do tratamento e prevenção da obesidade infantil. *Educação Física em Revista*. 2010;4(2). <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/efr/article/view/1582>
10. Nicodemo M, Spreghini MR, Manco M, Wietrzykowska Sforza R, Morino G. Childhood Obesity and COVID-19 Lockdown: Remarks on Eating Habits of Patients Enrolled in a Food-Education Program. *Nutrients*. 2021;13(2): 383. <https://doi.org/10.3390/nu13020383>.
11. World Health Organization. *Growth reference 5-19 years - BMI-for-age (5-19 years)*. <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age> [Accessed 14th March 2024].
12. Villar BS. *Desenvolvimento e validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar para adolescentes*. [Tese de Doutorado] [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2001. <https://doi.org/10.11606/T.6.2016.tde-21072016-103625>. [Accessed 14th March 2024].
13. Brevidelli MM, Coutinho RMC, Costa LFV, Costa LC. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e obesidade entre adolescentes de uma escola pública. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2015;28(3): 379–386.

- <https://doi.org/10.5020/18061230.2015.p379>.
14. Ferrari GLDM, Matsudo V, Katzmarzyk PT, Fisberg M. Prevalence and factors associated with body mass index in children aged 9–11 years. *Jornal de Pediatria*. 2017;93(6): 601–609. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.12.007>.
 15. Bertuol CD, Navarro AC. Consumo Alimentar e prevalência de obesidade/emagrecimento em pré-escolares de uma escola infantil pública. *RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. 2015;9(52): 127–134.
 16. Cabrera TFC, Correia IFL, Santos DOD, Pacagnelli FL, Prado MTA, Silva TDD, *et al*. Análise da prevalência de sobrepeso e obesidade e do nível de atividade física em crianças e adolescentes de uma cidade do sudoeste de São Paulo. *Journal of Human Growth and Development*. 2014;24(1): 67. <https://doi.org/10.7322/jhgd.73455>.
 17. Piola TS, Bacil EDA, Pacífico AB, Camargo EMD, Campos WD. Nível insuficiente de atividade física e elevado tempo de tela em adolescentes: impacto de fatores associados. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2020;25(7): 2803–2812. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.24852018>.
 18. Kim H, Hu EA, Rebolz CM. Ultra-processed food intake and mortality in the USA: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1988–1994). *Public Health Nutrition*. 2019;22(10): 1777–1785. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003890>.
 19. Lee PH, Wong FKY. The Association Between Time Spent in Sedentary Behaviors and Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2015;45(6): 867–880. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0322-y>.
 20. Ekelund U, Tarp J, Steene-Johannessen J, Hansen BH, Jefferis B, Fagerland MW, *et al*. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ*. 2019; 14570. <https://doi.org/10.1136/bmj.14570>.
 21. Patterson R, McNamara E, Tainio M, De Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, *et al*. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *European Journal of Epidemiology*. 2018;33(9): 811–829. <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0380-1>.
 22. Bracco MM. *Estudo da atividade física, gasto energético e ingestão calórica em crianças de escola pública na cidade de São Paulo*. [Dissertação de Mestrado] [Campinas]: UNICAMP; 2001.
 23. Smouter L, Smolarek ADC, Mascarenhas LPG, Souza Junior TPD. Consumo alimentar de adolescentes de diferentes níveis de atividade física. *Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar*. 2017;6(1): 28. <https://doi.org/10.24302/sma.v6i1.1309>.
 24. Vandoni M, Codella R, Pippi R, Carnevale Pellino V, Lovecchio N, Marin L, *et al*. Combatting Sedentary Behaviors by Delivering Remote Physical Exercise in Children and Adolescents with Obesity in the COVID-19 Era: A Narrative Review. *Nutrients*. 2021;13(12): 4459. <https://doi.org/10.3390/nu13124459>.