

Artigo Original**Indicadores Antropométricos não interferem na Atenção Seletiva de estudantes do Ensino Fundamental II**

Anthropometric Indicators do not interfere in selective attention of middle school students

<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v10i1.7234>

Maria Auricélia Ferreira Marques da Silva^{1,2*} ORCID: 0000-0003-2711-0302, Vitória Alves Pereira³ ORCID: 0000-0003-3513-1468, Luciano Gomes Ribeiro³ ORCID: 0000-0001-8403-4440, Ferdinando Oliveira Carvalho² ORCID: 0000-0003-0306-5910, José Fernando Vila Nova de Moraes² ORCID: 0000-0002-7394-7700

RESUMO

Objetivo: Verificar a influência de variáveis antropométricas na atenção seletiva de estudantes do Ensino Fundamental II. **Materiais e Métodos:** Estudo transversal, no qual participaram 179 estudantes de 11 a 15 anos do Ensino Fundamental II de uma escola pública. Foram realizadas medições de massa corporal, estatura e circunferência da cintura e calculados o índice de massa corporal e a relação cintura-estatura. Os testes cognitivos Teste de Stroop e Teste de Trilhas foram realizados para avaliação da atenção seletiva. Os dados foram analisados por meio dos testes de Kruskal-Wallis e Teste U de Mann-Whitney, com nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** 47,5% estudantes eram do sexo feminino e 52,5% do sexo masculino. Do total, 11,2% participantes foram classificados com magreza, 68,2% eutróficos, 12,3% sobrepesados e 8,4% obesos. A circunferência da cintura revelou que 32,4% obtiveram gordura central elevada e que 22,9% estavam com valores elevados de relação cintura-estatura. Nas comparações entre a atenção seletiva e os indicadores antropométricos, não foram encontradas diferenças significativas entre as variáveis, sugerindo que nessa faixa etária a adiposidade elevada não interfere no desempenho da atenção seletiva. **Conclusão:** O estado nutricional parece não influenciar no desempenho cognitivo, especificamente na atenção seletiva, de estudantes do Ensino Fundamental II.

Palavras-chave: Antropometria; Função Cognitiva; Estudantes.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Itaberaba-BA. Brasil.

2 Universidade Federal do Vale do São Francisco – Petrolina-PE. Brasil

3 Universidade Regional do Cariri – Iguatu-CE. Brasil

***Autor correspondente:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. Rodovia BA-233, Km 04, Itaberaba/BA. CEP 46880-000 Fone: (75) 3253-1650.

E-mail: maria.auricelia@ifbaiano.edu.br

Submetido em: 23.07.2020

Aceito em: 05.06.2021

ABSTRACT

Aim: To verify the influence of anthropometric variables in selective attention of middle school students.

Material and Methods: Cross-sectional study in which 179 students aged 11 – 15 years, from a public middle school, participated. Anthropometric measurements (body mass index, waist circumference and waist-to-height ratio) and cognitive tests to evaluate selective attention (Stroop Test and Trail Making Test) were performed. Data was analyzed using Kruskal Wallis' and Mann-Whitney's U Tests, with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** Of the 179 students, 47.5% were female and 52.5% were male. Regarding body mass index, 11.2% were characterized with thinness, 68.2% were normal, 12.3% presented overweight and 8.4% were obese. Waist circumference was increased in 32.4% and 22.9% of the participants presented high waist-to-height ratio. When comparing selective attention according to anthropometric classifications no statistically significant differences were found. This suggests that, at this age, adiposity does not seem to interfere in selective attention. **Conclusion:** Nutritional status does not seem to influence cognitive performance, specifically selective attention, in middle school students.

Keywords: Anthropometry, Cognitive Function, Students.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS), nos últimos anos, considera a obesidade como uma epidemia global que afeta todas as idades e grupos socioeconômicos, sendo considerada a mais preocupante questão de saúde pública¹. A OMS relata que 2,8 milhões de pessoas morrem por ano em consequência do excesso de peso. Já a NCD Risk Factor Collaboration² projeta que a prevalência global de obesidade atingirá, em 2025, 21% das mulheres e 18% dos homens, nas quais obesos graves ultrapassarão, respectivamente, 9% e 6% das mulheres e dos homens.

Crianças e adolescentes estão cada vez mais expostos a fatores que levam ao ganho de peso³. O avanço tecnológico tem gerado, de forma gradativa, nas últimas décadas, mudanças comportamentais em crianças e adolescentes no mundo inteiro, tais como a diminuição do nível de atividade física e o aumento do consumo de alimentos ricos em calorias⁴. Estes comportamentos impulsionaram o processo da transição epidemiológica, caracterizado por uma diminuição da prevalência de doenças infecciosas e o aumento das doenças crônicas não transmissíveis, dentre elas a obesidade, a qual apresenta proporções pandêmicas.

Em um estudo realizado com estudantes adolescentes de 124 municípios do Brasil, totalizando uma amostra de 73.399 mil indivíduos, os autores concluíram que 17,1% dos adolescentes, entre 12 e 17 anos, estão acima do peso e que 8,4% dos jovens avaliados são obesos⁵. Já na pesquisa realizada por Bruscatto et al.⁶ constatou-se que, em escolares com idade entre 10 e 19 anos, a obesidade foi significativamente mais prevalente nas escolas públicas, indicando a participação de um forte componente social, ambiental e educacional na sua origem.

Nesse sentido, a literatura tem relatado que a obesidade, além de predispor consequências negativas à saúde¹, pode estar associada, também, a implicações cerebrais negativas⁷. Estudos sugerem que a obesidade é um importante preditor de comprometimentos estruturais do cérebro⁷, função cerebral alterada⁸ e redução no desempenho comportamental referente à função executiva⁹.

Outras evidências indicam que a obesidade e a função cognitiva reduzida podem estar relacionadas ao status socioeconômico em adultos¹⁰. Os dados publicados sobre cognição em crianças e adolescentes obesos são escassos e contraditórios. Um estudo constatou que os alunos com excesso de peso tiveram desempenho inferior nos testes de atenção e flexibilidade cognitiva¹¹. Em outro estudo, foram encontradas melhorias nas funções executivas relacionadas à perda de peso, sugerindo que as funções cognitivas têm implicações positivas na redução de peso em adolescentes obesos¹².

Nessa perspectiva, a atenção seletiva é um processo cognitivo da função executiva, definida como uma variedade de processos mentais associados à manutenção do estado de alerta, seleção do(s)

estímulo(s) mais relevante(s), conservação da informação na memória de trabalho¹³. Considerando que os estudos de base populacional realizados com adolescentes no país são escassos, o objetivo deste estudo foi verificar a influência de indicadores antropométricos na atenção seletiva de escolares do Ensino Fundamental II.

A hipótese inicial do estudo sugere que indicadores antropométricos acima do recomendado podem interferir no desempenho cognitivo, o que pode gerar um desempenho reduzido na atenção seletiva. Esta hipótese baseia-se na ativação do córtex pré-frontal, responsável pela inibição de respostas impulsivas e tomadas de decisão baseadas no estímulo do ambiente, que pode ser prejudicada em indivíduos com excesso de peso⁹. A presente pesquisa se diferencia das demais disponíveis na literatura por utilizar testes de fácil aplicação, que requerem pouco treinamento, e podem ser utilizados em larga escala em ambientes escolares, sendo aplicados em crianças e adolescentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra e aspectos éticos

Trata-se de um estudo transversal no qual a amostra foi escolhida por conveniência, sendo composta por estudantes de ambos os sexos, regularmente matriculados no Ensino Fundamental II de uma escola pública da cidade do Iguatu – CE, com idades compreendidas entre 11 e 15 anos.

Para participarem do estudo, os pais e/ou responsáveis legais dos menores foram contatados para assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a participação do seu filho na pesquisa, como também, os alunos assinaram o Termo de Assentimento.

Para inclusão no estudo foram adotados os seguintes critérios: (a) estar regularmente matriculado no Ensino Fundamental II; (b) possuir idade entre 11 e 15 anos; (c) não apresentar contraindicação médica e/ou limitações físicas para a realização dos testes; (d) que não possuir alguma doença ou limitação física e/ou psicológica que o impeça de realizar os testes; e (e) entregar o TCLE devidamente assinado pelo responsável. Como critérios de exclusão do estudo, foram adotados os seguintes procedimentos: (a) não realizar algum teste no dia da coleta de dados; e (b) que, no dia de sua coleta, se recusar a participar dos testes por algum motivo de doença ou indisposição.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), através do Parecer nº 2.510.435, em 13 de fevereiro de 2018.

Coleta de dados

Para a coleta de dados, foram realizadas as seguintes avaliações:

Antropometria

A massa corporal foi medida por meio de uma balança com precisão de 100 gramas. A medida foi anotada em quilogramas com a utilização de uma casa decimal. Para a estatura, utilizou-se uma fita métrica, com precisão de 1mm, fixada na parede. Para facilitar a mensuração, foi utilizado um esquadro. A medida foi registrada em centímetros com uma casa decimal após a vírgula. A circunferência da cintura (CC) foi medida utilizando uma fita métrica flexível, com resolução de 1mm, a medida foi realizada no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca, sendo registrada em centímetros com uma casa decimal após a vírgula.

Para as variáveis acima descritas calculou-se o Índice de Massa Corporal (IMC), que utiliza a razão entre a massa corporal e a estatura elevada ao quadrado, além da Relação Cintura Estatura (RCE), que utiliza a razão entre o perímetro da cintura e a estatura. A classificação do IMC foi realizada

de acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS)¹⁴. A CC, por sua vez, foi considerada elevada quando maior ou igual ao percentil 75 para sexo e idade¹⁵. Já a RCE foi considerada acima do recomendado quando maior ou igual ao percentil 75¹⁶.

Testes cognitivos

Teste de Stroop

O teste de Stroop foi avaliado por meio de um software, denominado TESTINPACS, desenvolvido por Córdova et al.¹⁷. Para a estimativa da função executiva, no caso específico a atenção seletiva, foi considerada a duração expressa em milissegundos das respostas corretas. Os participantes, primeiramente, foram familiarizados com o instrumento, realizando 1 teste completo. Este teste divide-se em três fases, no qual, para selecionar a opção correta, o participante deve utilizar as setas da direita e da esquerda do teclado do computador.

A primeira etapa é chamada Stroop 1 (ou fase de associação), na qual o participante escolhe a palavra, através do nome da cor, que corresponde à cor apresentada no quadro no centro da tela do computador. No Stroop 2 (ou fase neutra), deve-se escolher a palavra, através do nome da cor, que corresponde à palavra apresentada no centro da tela do computador. Finalmente, na última etapa, denominada Stroop 3 (ou fase de interferência), deve-se escolher a cor na qual a palavra no topo da tela do computador é apresentada, e não o nome da cor em si. O efeito de interferência, chamado de efeito Stroop¹⁷, é calculado com a diferença entre as fases Stroop 3 e Stroop 1.

Teste de trilhas

O Teste de Trilha é uma ferramenta muito utilizada para analisar a capacidade de atenção, o rastreamento visual, a destreza motora e a memória operacional, porém, nesse estudo, foi utilizado para a avaliação da função executiva, especificamente, o componente da flexibilidade cognitiva. Esse teste é composto por duas partes, denominadas A e B. A etapa A, denominada Trilhas A, consiste em ligar os números na ordem numérica crescente. Na etapa B do teste, denominada Trilhas B, o participante deve ligar números a letras alternadamente, seguindo a sequência numérica e alfabética (ou alfanumérica), por exemplo, 1-A, 2-B, 3-C, e assim sucessivamente¹⁸.

O teste de trilha avalia a atenção, sequenciamento, flexibilidade mental, busca visual e função motora. O teste também apresenta duas folhas de treino para cada uma das partes, que devem ser aplicadas imediatamente antes da realização de cada tarefa. O tempo de execução para cada um dos testes é limitado a quatro minutos ou a três erros. O teste Trilha B exige maior capacidade de atenção e habilidade para fazer mudanças conceituais alternadas¹⁸.

Análise estatística

Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva das características principais dos participantes, sendo expressa em média \pm desvio-padrão, mediana (intervalo interquartil) e frequências absolutas e relativas. Em seguida, foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para confirmar a normalidade dos dados. Considerando a não normalidade dos dados, as variáveis foram comparadas por meio do Teste de Kruskal-Wallis e Teste U de Mann-Whitney. Os dados foram analisados pelo *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 22.0 para Windows®, adotando o nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram do estudo 179 estudantes com idades entre 11 e 15 anos, sendo 85 (47,5%) do sexo feminino e 94 (52,5%) do sexo masculino. No que se refere às classificações das variáveis antropométricas, de acordo com o IMC, 20 (11,2%) participantes apresentaram magreza, 122 (68,2%) eram eutróficos, 22 (12,3%) foram classificados como sobrepesados e 15 (8,4%) eram obesos.

A classificação CC, por sua vez, revelou que 121 (67,6%) dos estudantes apresentaram valores normais, enquanto 58 (32,4%) obtiveram valores elevados. Já para RCE, 138 (77,1%) dos participantes foram classificados como normais e 41 (22,9%) como elevados. As demais características gerais dos participantes podem ser encontradas na tabela 1.

Tabela 1. Características gerais dos participantes.

<i>Variáveis antropométricas</i>	<i>Média ± Desvio-padrão</i>
Idade (anos)	13,18 ± 1,26
Massa corporal (kg)	49,76 ± 12,30
Estatuta (cm)	159,21 ± 9,40
Índice de massa corporal (kg/m ²)	19,46 ± 3,79
Circunferência da cintura (cm)	68,21 ± 9,62
Relação cintura-estatura	0,43 ± 0,05
<i>Variáveis de atenção seletiva</i>	<i>Mediana (Intervalo interquartil)</i>
Teste de Trilha A (s)	21,64 (18,44 – 26,47)
Teste de Trilha B (s)	39,33 (31,07 – 49,53)
Etapa 1 do Stroop Test (ms)	1769,33 (1543,08 – 1960,42)
Etapa 2 do Stroop Test (ms)	1875,25 (1685,58 – 2164,17)
Etapa 3 do Stroop Test (ms)	2261,75 (1908,42 – 2632,33)
Efeito Stroop (ms)	467,17 (261,00 – 783,83)

Total de participantes = 179.

As tabelas 2, 3 e 4 comparam os resultados dos testes de atenção seletiva de acordo com as classificações de IMC, CC e RCE, respectivamente. Os resultados do Teste de Kruskal-Wallis e Teste U de Mann-Whitney indicaram não haver diferença significativa entre os grupos. Desta forma, é possível inferir que na faixa etária entre 11 e 15 anos, as variáveis antropométricas aparentam não influenciar na atenção seletiva. Na Tabela 2 constam os resultados de uma comparação realizada entre o IMC com os testes cognitivos (teste de trilhas e teste de Stroop). Pode-se observar que os resultados foram semelhantes entre todos os níveis nutricionais, o que mostra que todos os escolares estão dentro de um mesmo padrão de desempenho cognitivo, especificamente sobre a atenção seletiva.

Na tabela 3 não foram obtidos resultados significativos na comparação realizada entre a atenção seletiva e a CC. Já a tabela 4 apresenta os resultados encontrados a partir da comparação entre a RCE e a atenção seletiva. Nesta comparação também não houve resultados significativos. Estes achados apontam para a não interferência de quantidade elevada de gordura central no desempenho de atividades que envolvam a atenção seletiva.

Tabela 2. Comparação da atenção seletiva de acordo com a classificação do Índice de Massa Corporal (IMC).

	Magreza (n=20)	Eutrófico (n=122)	Sobrepeso (n=22)	Obesidade (n=15)	p-valor
Trilhas A (s)	22,76 (19,49 – 26,19)	21,54 (17,47 – 26,50)	20,94 (19,27 – 26,45)	21,06 (19,37 – 21,06)	0,730
Trilhas B (s)	44,96 (28,26 – 55,24)	38,69 (30,99 – 49,07)	43,27 (34,96 – 53,40)	38,11 (35,42 – 42,25)	0,801
Stroop 1 (ms)	1752,58 (1659,20 – 1849,64)	1800,70 (1577,35 – 1997,62)	1742,33 (1530,25 – 1845,66)	1550,75 (1401,92 – 1870,42)	0,248
Stroop 2 (ms)	1983,04 (1741,26 – 2182,27)	1874,92 (1685,41 – 2162,95)	1926,42 (1742,58 – 2166,25)	1695,58 (1525,33 – 2223,50)	0,668
Stroop 3 (ms)	2292,58 (1810,46 – 2563,43)	2272,00 (1968,79 – 2692,25)	2305,46 (1880,45 – 2594,20)	1926,50 (1844,67 – 2560,25)	0,314
Efeito Stroop (ms)	528,00 (165,98 – 801,89)	460,21 (281,85 – 770,27)	439,33 (190,85 – 815,08)	467,17 (153,17 – 736,84)	0,870

Teste de Kruskal-Wallis. Valores expressos em mediana (intervalo interquartil).

Tabela 3. Comparação da atenção seletiva de acordo com a classificação da circunferência da cintura (CC).

	Cintura normal (n=121)	Cintura elevada (n=58)	p-valor
Trilhas A (s)	21,61 (18,24 – 26,53)	21,91 (19,27 – 26,44)	0,569
Trilhas B (s)	38,75 (30,72 – 48,67)	42,02 (34,57 – 53,83)	0,188
Stroop 1 (ms)	1790,17 (1579,83 – 1972,33)	1731,62 (1502,31 – 1930,12)	0,159
Stroop 2 (ms)	1912,17 (1717,00 – 2158,95)	1841,04 (1667,93 – 2223,12)	0,652
Stroop 3 (ms)	2290,17 (1980,33 – 2692,25)	2139,41 (1874,98 – 2574,14)	0,081
Efeito Stroop (ms)	473,83 (267,79 – 789,75)	421,12 (227,89 – 733,33)	0,309

Teste U de Mann-Whitney. Valores expressos em mediana (intervalo interquartil).

Tabela 4. Comparação da atenção seletiva de acordo com a classificação da relação cintura-estatura (RCE).

	RCE normal (n=138)	RCE elevada (n=41)	p-valor
Trilhas A (s)	21,73 (18,26 – 26,62)	20,93 (19,22 – 25,89)	0,955
Trilhas B (s)	39,43 (30,77 – 49,48)	39,25 (34,24 – 52,89)	0,879
Stroop 1 (ms)	1790,17 (1582,10 – 1973,06)	1662,92 (1471,96 – 1892,25)	0,068
Stroop 2 (ms)	1893,71 (1711,18 – 2160,91)	1813,00 (1666,62 – 2197,75)	0,532
Stroop 3 (ms)	2287,17 (1968,79 – 2642,52)	2138,33 (1859,00 – 2588,04)	0,135
Efeito Stroop (ms)	470,37 (260,85 – 783,83)	459,67 (250,49 – 782,08)	0,956

Teste U de Mann-Whitney. Valores expressos em mediana (intervalo interquartil).

DISCUSSÃO

Com base nos resultados encontrados, constatou-se que o IMC da maioria dos adolescentes (68,2%) se encontrava dentro dos padrões desejáveis para uma boa saúde, restando 31,8% fora do recomendado. Esses dados corroboram com outros estudos disponíveis na literatura. Fernandes et al.¹⁹ observaram que, de 120 alunos (entre 6 e 14 anos) de ambos os sexos, em média, 53,0% dos estudantes, estavam na zona saudável em relação ao IMC, restando 47,0% em zona de risco a saúde. Outro estudo, no qual os autores avaliaram escolares entre 10 e 11 anos, verificou que a maioria dos indivíduos analisados (37,9%) foram classificados como eutróficos²⁰. Cintra et al.²¹, por sua vez, ao analisarem adolescentes com idades entre 11 e 15 anos, a maior prevalência encontrada também foi de indivíduos com peso normal.

Todavia, apesar de os estudos encontrarem uma maior prevalência de adolescentes eutróficos, no Brasil uma pesquisa da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade (ABESO) mostrou que, nos últimos 20 anos, o número de crianças obesas triplicou. Nos dias atuais, quase 20% das crianças brasileiras se encontram com o estado nutricional elevado, no qual cerca de 15% das crianças se encontram com sobrepeso e 5% com obesidade, sendo que, segundo a pesquisa, esse número tende a aumentar²².

Isso se deve à rotina cada vez mais sedentária que o jovem brasileiro adquiriu, o que pode gerar disfunções permanentes, taxas elevadas de colesterol e triglicérides, hipertensão arterial, problemas respiratórios e cardiovasculares, que afetam diretamente a vida desse indivíduo e, conseqüentemente, a possibilidade dessas disfunções continuarem na vida adulta²³. Nessa fase da vida, o aumento do IMC tem sido associado aos comportamentos sedentários, como uso da televisão e de jogos eletrônicos, e à alimentação, considerada pouco saudável, relacionada ao consumo de alimentos industrializados e a praticidade desse tipo de alimento^{20,24}.

No que se refere à CC, importante indicador da obesidade central e de risco para doenças crônicas, foi observado que 67,6% dos estudantes foram classificados dentro da zona saudável e 32,4% na zona de risco à saúde, com índice elevado de gordura abdominal para o sexo e idade. Já a RCE, mostrou uma prevalência de risco cardiovascular elevada para 22,9% dos adolescentes, e uma classificação dentro normal para 77,1%.

Atualmente, a RCE tem sido investigada para identificar acúmulo de gordura abdominal^{21,25}, sendo considerada preditora de risco cardiovascular, uma vez que possui forte associação com a gordura visceral tanto em adultos, quanto em crianças e adolescentes^{21,26}. Ainda, de acordo com Cintra et al.²¹, há uma relação direta entre a RCE e o IMC, evidenciando que as características de composição corporal de acordo com a idade e sexo podem interferir nos valores de RCE.

No que se trata das comparações entre os índices antropométricos e as etapas dos testes cognitivos (teste de trilhas e teste de Stroop), que consideram a atenção seletiva como um fator essencial para focar a atenção e mudar ações em benefício de uma melhor resposta a determinado estímulo, não houve diferenças estatisticamente significantes. Desta forma, a hipótese inicial do estudo não foi confirmada.

Neste cenário, há divergências na literatura no que se refere à relação entre o estado nutricional e a atenção seletiva de adolescentes. Kamijo et al.²³, por exemplo, observaram que adolescentes eutróficos apresentaram melhores resultados em testes cognitivos quando comparados aos seus pares com excesso de peso. Da mesma forma, Valentini²⁸ relatou que escolares eutróficos, com idades entre 10 e 12 anos, apresentaram melhores resultados em testes cognitivos do que adolescentes com excesso de peso na mesma faixa etária. Outros achados mostraram que crianças e adolescentes obesos têm o funcionamento cognitivo reduzido^{29,30,31}.

Outros estudos relataram relações inversas entre o IMC, a CC e o desempenho no teste de Stroop. De acordo com esses autores, o excesso de peso pode estar associado a uma menor resposta hemodinâmica do córtex pré-frontal, prejudicando a atenção seletiva destes indivíduos^{32,33,34}. Ademais, Batistella³⁵ sugere que um possível atraso motor ocasionado pela obesidade em jovens pode estar

conectado à piores resultados em testes de atenção seletiva. Este atraso seria consequência de dificuldades na realização de atividades, vergonha de se expor, sentimento de exclusão e opção de realização de atividades com baixo gasto energético.

Outro estudo, no qual os autores investigaram as funções cognitivas usando uma bateria de testes neurocognitivos computadorizados em jovens obesos, mostrou que as crianças e adolescentes com obesidade tiveram desempenho cognitivo significativamente pior em relação aos não obesos em todos os domínios cognitivos³⁶. Por outro lado, corroborando com os achados do presente estudo, pesquisas disponíveis na literatura não têm observado diferenças ou associações negativas entre o peso corporal e funções cognitivas de escolares^{37,38}.

Krombholz³⁷ analisou crianças com peso normal e excesso de peso, em idade pré-escolar, comparando o peso corporal com status socioeconômico, habilidades motoras e desempenho cognitivo. O autor constatou não haver conexão entre o peso corporal e o desempenho cognitivo. No estudo de Gunstad et al.³⁸, as análises foram realizadas ajustando a idade e a função intelectual, na qual não foi encontrada relação entre o IMC e o desempenho cognitivo. Os autores sugerem que a falta de relação entre o elevado IMC e a função cognitiva pode fornecer informações, mesmo que de forma indireta, sobre os mecanismos pelos quais a obesidade pode impactar na cognição. Um desses mecanismos, pode estar relacionado aos efeitos inflamatórios crônicos promovidos por um longo período de obesidade³⁸.

Os principais motivos para as divergências encontradas entre os estudos citados podem estar relacionados aos testes utilizados, diferentes formas de análise de dados e faixa etária dos participantes, como também acompanhamento nutricional durante a pesquisa. Alguns estudos excluíram adolescentes obesos que tinham alguma doença crônico-degenerativa (como diabetes tipo 2 e hipertensão), o que pode ser um fator de interferência nos achados^{32,36}.

Diante do apresentado, os achados do presente estudo trazem informações importantes sobre a temática da influência do excesso de peso na função cognitiva, visto que foram usados de testes de baixo custo, fácil aplicação, e respaldados pela literatura, o que torna viável a realização de pesquisas sobre a temática em ambientes escolares de qualquer localidade. Desta forma, entende-se que os resultados aqui encontrados podem ser extrapolados para escolares do Ensino Fundamental II.

Por outro lado, algumas limitações devem ser levadas em consideração. Primeiro, variáveis como renda familiar e escolaridade dos pais não foram controladas. De acordo com Żukiewicz-Sobczak et al.³⁹, esses fatores estão intimamente ligados ao perfil antropométrico e função cognitiva de crianças e adolescentes. Adicionalmente, o desenho transversal da presente pesquisa não permite estabelecer uma relação de causa e efeito entre as variáveis estudadas. Por fim, apesar de os participantes serem alunos da mesma escola, não foi feita uma análise do desempenho escolar dos mesmos. Desta forma, sugere-se estudos futuros que contemplem as lacunas apontadas acima.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrado, conclui-se que, em escolares com idades entre 11 e 15 anos, o estado nutricional parece não influenciar no desempenho cognitivo, especificamente na atenção seletiva.

Contribuições

MAFMS: Concepção, desenho, coleta de dados e escrita do manuscrito.

VAP: Coleta de dados e escrita do manuscrito.

LGR: Coleta de dados e escrita do manuscrito.

FOC: Concepção, desenho e revisão do manuscrito.

JFVNM: Concepção, desenho, escrita e revisão do manuscrito.

Conflito de Interesse

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). About obesity. World Obesity Federation. 2016. [Acesso em: 23 abr. 2020]. Disponível em: <http://www.worldobesity.org/resources/aboutobesity>
2. Ncd Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants [published correction appears in Lancet. 2016 May 14;387(10032):1998]. Lancet. 2016; 387(10026): 1377-1396. [Acesso em: 04 jul. 2020]. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30054-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X)
3. Grillo LP, Conceição ML, Matos CH, Lacerda LLV. Estado nutricional e práticas de educação nutricional em escolares. Mundo Saúde. 2016; 40(2): 230-238.
4. Pozza FS, Nucci LB, Enes CC. Identifying Overweight and Obesity in Brazilian Schoolchildren. J Public Health Manag Pract. 2017; 24(3): 204-10. [Acesso em: 05 jun. 2020]. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000650>
5. Bloch KV, Klein II CH, Szklo M, et al. ERICA: prevalências de hipertensão e obesidade em adolescentes brasileiros. Rev Saúde Pública. 2016; 50(supl.1): 9s.
6. Bruscato NM, Pitrez Filho MS, Romor Vargas LT, et al. A prevalência de obesidade na infância e adolescência é maior em escolas públicas no sul do Brasil. Nutrición clínica y dietética hospitalaria. [s.l.]. 2016; 36(4): 59-64.
7. Yau PL, Castro MG, Tagani A, Tsui WH, Convit A. Obesity and metabolic syndrome and functional and structural brain impairments in adolescence. Pediatrics. 2012 Oct; 130(4): e856–e864.
8. Willeumier KC, Taylor DV, Amen DG. Elevated BMI is associated with decreased blood flow in the prefrontal cortex using SPECT imaging in healthy adults. Obesity. 2011 May; 19(5): 1095-7.
9. Liang J, Matheson BE, Kaye WH, Boutelle KN. Neurocognitive correlates of obesity and obesity-related behaviors in children and adolescents. Int J Obes (Lond). 2014; 38(4): 494-506.
10. Sabia S, Kivimaki M, Shipley MJ, et al. Body mass index over the adult life course and cognition in late midlife: the Whitehall II cohort study. Am J Clin Nutr. 2009; 89(2): 601-7.
11. Cserjesi R, Molnar D, Luminet O, Lenard L. Is there any relationship between obesity and mental flexibility in children? Appetite. 2007; 49, 675–678.
12. Staiano AE, Abraham AA, Calvert SL. Competitive versus cooperative exergame play for African American adolescents executive function skills: Short-term effects in a long-term training intervention. Dev. Psychol. 2012 Mar; 48(2): 337-42.
13. Rossini JC, Galera CA. Focalização da Atenção Visual. Psicol. Reflex. Crit. 2010; 23(1): 153-150.
14. World Health Organization (WHO). Child Growth Standards: Growth velocity based on weight, length and head circumference: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2009.
15. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. J Pediatr. 2004 Oct; 145(4): 439-44.
16. Ramírez-Vélez R, Moreno-Jiménez J; Correa-Bautista JE, et al. Using LMS tables to determine waist circumference and waist-to-height ratios in Colombian children and adolescents: the FUPRECOL study. BMC Pediatrics. 2017; 11; 17(1): 162.

17. Córdova C, Karnikowski MGO, Pandossio JE, Nóbrega OT. Caracterização de respostas comportamentais para o teste de Stroop computadorizado – Testinpacs. *Revista Multidisciplinar das Ciências do Cérebro*. v.4, n.2. ISSN 1807-1058. Atlântica Editora, mar/abr. 2008.
18. Ble A, Volpato S, Zuliani G, et al. Executive Function correlates with walking speed in older persons: the inCHIANTI study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005; 53(3): 410–15.
19. Fernandes RGP, Martins AO, Panda MDJ. Avaliação da aptidão física voltada à saúde em escolares: IMC, aptidão cardiorrespiratória e flexibilidade. XVII Seminário Internacional de Educação do Mercosul. Cruz Alta: UNICRUZ, 2015.
20. Tokushima A, Manganotti NM, Santos GMGC. Os hábitos alimentares na infância e a associação com o surgimento do excesso de peso e a hipertensão arterial em escolares de um colégio particular da cidade de Arapongas – PR. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, [S.l.]. 2018; 29(56): 41-54. ISSN 0104-8112.
21. Cintra IP, Passos MAS, Santos LC, Machado HC, Fisberg M. Waist-to-height ratio percentiles and cutoffs for obesity: a cross sectional study in Brazilian adolescents. *J Health Popul Nutr*. 2014 Sep; 32(3): 411-419.
22. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, SP.
23. Garcia-Gulfo MH, Garcia-Zia JA. Prevalência de factores de risco cardiovascular em jovens de una institución universitária. *Rev. salud pública*. 2012; 14(5): 822-830.
24. Benedet J, Freddi JC, Luciano AP, et al. Treinamento resistido para crianças e adolescentes. *ABCS Health Sci*. 2013; 38(1): 40-46.
25. Amato MC, Guarnotta V, Giordano C. Body composition assessment for the definition of cardiometabolic risk. *J Endocrinol Invest*. 2013; 36(7): 537-543. Disponível em: <https://doi.org/10.3275/8943>
26. Khoury M, Manhiot C, McCrindle BW. Role of the Waist/Height Ratio in the Cardiometabolic Risk Assessment of Children Classified by Body Mass Index. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Aug 20; 62(8): 742-51.
27. Kamijo K, Khan NA, Pontifex MB, et al. The relation of adiposity to cognitive control and scholastic achievement in preadolescent children. *Obesity*. 2012; 20(12): 2406-11.
28. Valentini EA. Correlação entre o Índice de Massa Corporal e a atenção visual seletiva em escolares. Curitiba. Monografia [Especialização em Fisiologia do Exercício] – Universidade Federal do Paraná, 2012.
29. Li YF, Dai Q, Jackson JC, et al. Overweight is associated with decreased cognitive functioning among school-age children and adolescents. *Obesity*, 2008; 16(8): 1809-15.
30. Maayan L, Hoogendoorn C, Sweat V, Convit A. Disinhibited eating in obese adolescents is associated with orbitofrontal volume reductions and executive dysfunction. *Obesity (Silver Spring)*. 2011; 19(7): 1382-7.
31. Nederkoorn C, Braet C, Van Eijs Y, Tanghe A, Jansen A. Why obese children cannot resist food: The role of impulsivity. *Eating Behaviors*. 2006; 7(4): 315-22.
32. Le DS, Pannacciulli N, Chen K, et al. Less activation of the left dorsolateral prefrontal cortex in response to a meal: a feature of obesity. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84(4): 725-731.
33. Deng Z, Huang Q, Huang J, Zhang W, Qi C, Xu X. Association between central obesity and executive function as assessed by stroop task performance: A functional near-infrared spectroscopy study. *Journal of Innovative Optical Health Sciences*. 2018; 11(1): 1750010.
34. Fitzpatrick S, Gilbert S, Serpell L. Systematic review: are overweight and obese individuals impaired on behavioural tasks of executive functioning? *Neuropsychol Rev*. 2013; 23(2): 138-156.
35. Batistella PA. Estudo de parâmetros motores em escolares com idade de 6 a 10 anos na cidade de Cruz Alta - RS. [Dissertação de Mestrado – Programa de pós-graduação em Ciências do Movimento Humano]. Florianópolis (SC): Universidade do Estado de Santa Catarina; 2001.

36. Bozkurt H, Özer S, Yilmaz R, et al. Assessment of Neurocognitive Functions in Children and Adolescents with Obesity. *Applied Neuropsychology: Child*. 2016; 6(4): 262-68.
37. Krombholz H. The motor and cognitive development of overweight preschool children. *Early Years*. 2012; 32(1): 61-70.
38. Gunstad J, Spitznagel MB, Paul RH, et al. Body mass index and neuropsychological function in healthy children and adolescents. *Appetite*. 2008; 50(2-3): 246-251.
39. Żukiewicz-Sobczak W, Wroblewska P, Zwoliński J, et al. Obesity and poverty paradox in developed countries. *Ann Agric Environ Med*. 2014; 21(3): 590-4.