

Rubia Diniz de
Andrade¹

Martina Estevam
Brom Vieira²

Tânia Cristina Dias da
Silva Hamu^{3,5}

Thaís Inácio Rolim
Póvoa^{4,5}

Cibelle Kayenne
Martins Roberto
Formiga²

Influência de parâmetros antropométricos na capacidade funcional de adolescentes

Influence of anthropometric parameters in the functional capacity of adolescents

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência de parâmetros antropométricos na capacidade funcional de adolescentes. **Métodos:** Estudo transversal com amostra de 85 estudantes de uma escola pública da cidade de Goiânia (Goiás), sendo 55 do sexo feminino com idades entre 11 e 14 anos. Os adolescentes foram classificados em dois grupos (eutróficos e excesso de peso) de acordo com a avaliação física do IMC. Os parâmetros analisados foram: índice de massa corporal (IMC), medida da circunferência abdominal (CA), circunferência de pescoço (CP) e dobras cutâneas da panturrilha (DCP), tricipital (DCT) e subescapular (DCS). A avaliação da capacidade funcional foi realizada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6'). **Resultados:** Na amostra total, 72% classificados como eutróficos e 28% com excesso de peso. Indivíduos com sobrepeso/obesidade apresentaram maiores valores de CA, CP, IMC e dobras cutâneas, associados significativamente com aptidão cardiorrespiratória. Houve associação da DCT com frequência cardíaca e SpO2 pós-teste. De forma geral, os eutróficos apresentam ter melhor condicionamento cardiorrespiratório. Não houve diferença significativa entre os grupos nas médias da distância percorrida (DP), independente dos valores apresentados. Os adolescentes caminharam dentro da média prevista para o teste. **Conclusão:** Parâmetros antropométricos influenciaram na capacidade funcional. Parâmetros antropométricos elevados de IMC, CA, CP e DCT se relacionam com parâmetros cardiorrespiratórios e, conseqüentemente, na capacidade funcional insatisfatória, com baixos valores de referência na DP no TC6'.

PALAVRAS-CHAVE

Aptidão física, obesidade, adolescente, antropometria.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the influence of anthropometric parameters on the functional capacity of adolescents. **Methods:** Cross-sectional study with sample of 85 students of a public school in the city of Goiânia (Goiás), 55 of which were female with ages between 11 to 14 years. The adolescents were classified into two groups (eutrophic and overweight) according to the

¹Graduação em Fisioterapia pela Escola de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás (ESEFFEGO), da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Goiânia, GO, Brasil.

²Doutorado em Ciências Médicas pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), da Universidade de São Paulo (USP). Ribeirão Preto, SP, Brasil. Professora Adjunta da Escola de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás (ESEFFEGO), da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Goiânia, GO, Brasil.

³Doutorado em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF, Brasil. Professora Adjunta da Escola de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás (ESEFFEGO), da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Goiânia, GO, Brasil.

⁴Doutorado em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Professora Adjunta da Escola de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás (ESEFFEGO), da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Goiânia, GO, Brasil.

⁵Programa de Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (BIP) da UEG.

Apoio: CNPq e FAPEG

Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga (cibellekayenne@gmail.com) - Universidade Estadual de Goiás, Campus Escola de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás, Av. Anhanguera, 3228, Setor Leste Universitário, Goiânia, GO, Brasil. CEP: 74643-010. Submetido em 15/06/2017 – Aprovado em 18/08/2017.

physical evaluation of BMI. The parameters analyzed were: body mass index (BMI), abdominal circumference (AC), neck circumference (NC) and skinfolds of the calf (CSF), tricipital (TSF) and subscapular (SSF). Functional capacity assessment was performed by the six-minute walk test (6MWT). **Results:** In the total sample, 72% were classified as eutrophic and 28% were overweight/obese. Individuals with overweight/obesity had higher values of AC, NC, BMI and skinfolds, which were significantly associated with cardiorespiratory fitness. There was association of TSF with heart rate and peripheral Oxygen Saturation post-test. In general, the eutrophic presented better cardiorespiratory fitness. There was no significant difference between the groups in the mean WD regardless of the values presented. The adolescents were walking within the mean predicted for the test. **Conclusion:** Anthropometric parameters influenced functional capacity. High anthropometric parameters of BMI, AC, NC and TSF were related to cardiorespiratory parameters and, consequently, to poor functional capacity, with low reference values in the 6MWT.

KEY WORDS

Physical fitness, obesity, adolescent, anthropometry.

INTRODUÇÃO

Capacidade funcional (CF) é a habilidade que o indivíduo apresenta para realizar, de forma autônoma, as atividades de vida diária (AVD'S)¹. Esta tem como componentes: a aptidão cardiorrespiratória (VO_2 máx.) absoluta ($L \cdot min^{-1}$) e a aptidão relativa à massa corpórea ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$). O sedentarismo associado a baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória explica o aumento de obesidade de infante juvenil². Além disso, existe associação entre inaptidão cardiorrespiratória com fatores de risco cardiovasculares, podendo ser utilizada para comparar o condicionamento físico de adolescentes de diferentes estados nutricionais^{2,3}.

Por essa razão, o aproveitamento apropriado dos componentes da aptidão cardiorrespiratória, resistência e composição corporal, com a prática de atividade física na infância e na adolescência, trazem diversos benefícios para a saúde^{3,4}. Em contrapartida, o baixo nível de atividade cardiorrespiratória regular favorece o desenvolvimento de inúmeras disfunções crônico-degenerativas, como obesidade, doenças cardiovasculares e hipertensão arterial, em idades cada vez mais precoces^{4,5}.

Recentemente, o Ministério da Saúde publicou dados que revelam o aumento da obesidade no Brasil⁶. Segundo o levantamento, a prevalência da doença passou de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016 onde 53,2 mil pessoas estão com excesso de peso. As estimativas para

a América Latina é que 3,8 milhões de crianças e 21,1 milhões de adolescentes estão com sobrepeso ou obesidade⁷. Mediante esse quadro, a Organização Mundial da Saúde (OMS) incluiu a atividade física na Agenda Mundial de Saúde Pública lançando a Estratégia Global de Alimentação, Atividade Física e Saúde, com o intuito de reduzir a inatividade física em 10% até 2025⁷.

A avaliação da CF ou da aptidão cardiorrespiratória podem ser simuladas por meio de testes físicos, pois permitem diagnosticar possíveis alterações, bem como avaliar o efeito de intervenções baseadas em programas de exercícios². O teste de caminhada de seis minutos (TC6') avalia a CF durante o exercício físico, além de apresentar uma grande aplicabilidade, ser de baixo custo e fácil administração^{8,9}. O teste pode ainda avaliar as respostas dos sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo os sistemas cardiorrespiratório e musculoesquelético⁹. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi analisar a influência de parâmetros antropométricos na capacidade funcional de caminhar de adolescentes de uma escola pública de Goiânia, Goiás.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal com 93 alunos, contudo, ao final do estudo apenas 85 adolescentes participaram de todas as etapas da pesquisa. Dos 85 participantes, 55 eram do sexo

feminino e 30 do sexo masculino, com idades entre 11 e 14 anos, e estavam regularmente matriculados no Colégio de Aplicação do Instituto de Educação de Goiás (IEG), escola pública da cidade de Goiânia, Estado de Goiás. A coleta de dados foi realizada entre agosto de 2015 a março de 2016. Para o cálculo da amostra foi utilizado o *software* G Power 3.1.9.2 (tamanho do efeito de 0,60, poder de 0,80 e erro de 5%) com o resultado de 85 participantes. Os participantes foram divididos em dois grupos (eutróficos e sobrepeso/obesos) de acordo com a avaliação física após a admissão na pesquisa.

Este estudo foi elaborado de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde), e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC/GOIÁS (CAAE 14954913.6.0000.0037). Todos os participantes receberam um convite contendo os procedimentos do estudo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1). Ao retornarem com o TCLE preenchido e assinado pelos pais ou responsáveis teve início a coleta de dados. Os critérios de inclusão na pesquisa foram: faixa etária de 11 a 14 anos, de ambos os sexos, cujos pais e/ou responsáveis autorizaram a participação legal por meio do TCLE, estar regularmente matriculado na rede de ensino. Os critérios de exclusão foram: adolescentes com déficit ortopédicos instalados, angina instável e infarto do miocárdio durante os meses anteriores ao teste e que não estivessem devidamente medicados, frequência cardíaca (FC) em repouso maior que 120 batimentos por minuto, pressão sistólica maior que 180 mmHg e pressão diastólica maior que 100 mmHg, embolia pulmonar, necessidade de auxílio à marcha, alterações visuais, auditivas ou cognitivas importantes que impossibilitassem a participação no teste, adolescentes classificados como baixo peso e adolescentes que se negaram a participar do estudo ou cujo os pais não forneceram a anuência legal por meio do TCLE.

Foi realizada a medida do peso corporal (kg) mediante balança digital (Filizola®, série 3134 nº 86713 com divisões de 100 g e carga máxima de 150 kg), onde os adolescentes estavam descalços, com roupas leves, e em posição ortostática, com afastamento lateral dos pés e olhar fixo em um ponto à frente. A estatura (cm) foi medida utilizando o estadiômetro com base fixa e cursor móvel, com o adolescente na posição ortostática e com os pés unidos. Para assegurar a exatidão da medida da estatura, utilizou-se um esquadro apoiada sobre o vértex da cabeça.

O índice de massa corporal (IMC) (kg/m^2) foi calculado conforme dados de referência da Organização Mundial de Saúde (OMS)¹⁰. Para a classificação nutricional dos percentis empregou-se a norma técnica do sistema MedCalc, onde os adolescentes foram classificados como: Eutrófico quando o IMC/Idade estava entre percentil 10 e 85; Sobrepeso quando percentil se encontrava acima ou igual a 85; Obesidade com percentil acima de 97. Os adolescentes classificados como baixo peso foram excluídos da pesquisa pelo pequeno número na amostra ($n=2$). Aqueles classificados com sobrepeso e obesidade foram alocados no grupo denominado neste estudo de Excesso de peso.

A maturação sexual foi mensurada por auto avaliação através de figuras propostas por Tanner (1981). Figuras com diferentes níveis de desenvolvimento dos pêlos pubianos e desenvolvimento das mamas para as meninas e aos meninos, figuras sobre a genitália. Os adolescentes marcaram as figuras correspondentes aos seus estágios puberais e a partir disso foi feita a classificação em pré-púberes (estágio 1 nas mamas e nos pêlos pubianos nas meninas; estágio 1 na genitália e nos pêlos pubianos nos meninos) e púberes (estágio ≥ 2), sendo que os pré-púberes não foram incluídos no estudo.

A circunferência abdominal (CA) foi determinada durante expiração normal com uma fita inextensível com resolução em milímetros (mm) e comprimento de 2 metros. Esta foi ob-

tida na altura da cicatriz umbilical, com o adolescente na posição vertical e o abdômen relaxado. A medida da circunferência do pescoço (CP) foi realizada com o adolescente em pé e a cabeça posicionada no plano horizontal, foi efetuada a palpação do pescoço para localizar a cartilagem cricóide, onde posicionou a fita métrica exercendo pressão mínima. A espessura das dobras cutâneas triceptal, panturrilha e subescapular foi realizada com o auxílio de um adipômetro científico (Cescor®) com resolução de 0,1 mm, de acordo com os procedimentos (ISAK)¹¹.

O nível socioeconômico foi avaliado por questionário desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). O cálculo foi feito por um sistema de pontos adotado como Critério Padrão de Classificação Econômica do Brasil. A pontuação total variou de 0 a 46 e foi classificada em: classe A=35–46; B=23–34; C=14–22, D=8–13 e E= \leq 7. Os adolescentes responderam sobre transporte para escola, atividades praticadas, tempo de TV, qualidade e quantidade do sono, percepção de saúde e dieta e prática de atividade física¹². O comportamento sedentário foi verificado através do questionário Socioeconômico de Atividade Física, validado na população brasileira.

A capacidade funcional foi avaliada por meio do TC6'. Os indivíduos foram previamente avaliados e nessa avaliação foi realizado o exame físico. Os participantes foram submetidos ao TC6' obedecendo aos critérios gerais padronizados pela *American Thoracic Society* (ATS)¹³, ou seja, um descanso prévio de 10 minutos no período pré-teste com medidas iniciais e finais de pressão arterial e da sensação subjetiva de esforço através da Escala de Borg (Anexo 5), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂). Os valores de referência utilizados foram de acordo com as equações de referência para predição da distância no TC6' propostas de acordo com classificação para brasileiros¹⁴.

A análise estatística foi realizada com o programa estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 23.0. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste *Kolmogorov-Smirnov*. A análise estatística descritiva dos dados foi processada utilizando-se média e desvio-padrão para as variáveis contínuas e cálculo de frequência e porcentagem para as variáveis discretas ou categóricas. Os procedimentos estatísticos utilizados foram o teste t de *Student* para grupos independentes (comparação dos grupos eutróficos e sobrepesos/obesos), para os parâmetros antropométricos e cardiorespiratórios do TC6', teste *Exato de Fisher* para comparar as frequências entre sexo, maturação sexual e atividade física e, por fim, o teste de correlação de *Pearson* para correlacionar as diferentes variáveis antropométricas com os parâmetros da capacidade funcional dos adolescentes. Em todos os testes, considerou-se nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

O presente estudo considerou uma amostra composta por 85 adolescentes, sendo 64,7% do sexo feminino, com idade variando entre 11 e 14 anos (média de 12,4 anos). Quanto à idade, os escolares foram categorizados em 11 anos (n= 18); 12 anos (n= 30); 13 anos (n= 22); 14 anos (n= 15), sendo 72% classificados como eutróficos e 28% com excesso de peso.

Na Tabela 1 foram apresentadas as características dos adolescentes quanto ao sexo, maturação sexual e prática de atividade física. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estratificados pelo IMC. Na Tabela 2 houve diferenças significativas entre os grupos, quanto ao peso corporal, CA, CP, IMC e dobras cutâneas, com exceção da variável altura. Em média, o grupo com excesso de peso apresentou valores elevados de parâmetros antropométricos e composição corporal quando comparado com o grupo eutrófico.

Tabela 1. Caracterização da amostra estudada de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC) dos adolescentes (n=85) de Goiânia, Brasil, 2017.

Variáveis	Eutróficos		Excesso de peso		p
	(n= 61)		(n= 24)		
	n	%	n	%	
Sexo					
Feminino	22	73%	8	27%	0,51
Masculino	39	71%	16	29%	
Maturação Sexual (Tanner)					
Pouco desenvolvido	10	77%	3	23%	0,25
Desenvolvido	30	77%	9	23%	
Muito desenvolvido	21	64%	12	36%	
Prática de Atividade Física Regular					
Sim	15	71, 4%	6	29%	0,54
Não	37	69%	18	16%	

Legenda: n- número; %- porcentagem; p- valor de significância.

Tabela 2. Caracterização das medidas antropométricas e composição corporal de em adolescentes (n=85) de Goiânia, Brasil, 2017.

Variáveis	Eutróficos		Excesso de peso		p
	(n=61)		(n= 24)		
	Média	DP	Média	DP	
Peso (kg)	44,7	7,5	59,1	9,2	<0,01
Altura (cm)	1,6	0,9	1,6	0,7	0, 69
CA (cm)	63	5,1	73,8	6,9	<0,01
CP (cm)	30	2,2	32,4	2,4	<0,01
IMC (kg/m ²)	18,2	1,8	23,9	2,2	<0,01
Dobra tricipital (mm)	20,8	6,1	31	7,0	<0,01
Dobra panturrilha (mm)	13,9	6,2	19,6	5,4	<0,01
Dobra subescapular (mm)	9,8	3,6	16,2	5,0	<0,01

Legenda: Média ± DP- desvio-padrão; IMC- índice de massa corporal; CA- circunferência abdominal; CP- circunferência de pescoço; cm- centímetro; kg- quilograma; mm- milímetro; n- número total; p- valor de significância.

Não foram identificadas diferenças significativas entre FC e PAD antes do TC6', nem PAD, FC e SpO₂ depois do TC6'. Observaram-se diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as variáveis de PAS, FR e SpO₂ pré-teste e PAS e FR pós-teste

de caminhada. A média do grupo com excesso de peso foi superior em relação aos eutróficos, indicando que os adolescentes com sobrepeso e obesidade sofreram maior repercussão cardio-respiratória antes e após o teste de caminhada

(Tabela 3). De forma geral, os eutróficos apresentam melhor condicionamento cardiorrespiratório. Não houve diferença significativa entre os grupos nas médias da distância percorrida (DP). Embora os valores apresentados na tabela não apresentassem valor significativo ($p \leq 0,05$), os adolescentes estavam caminhando dentro da média prevista para esta população durante o TC6'.

A Tabela 4 apresenta os resultados da análise de correlações entre variáveis antropométricas e os parâmetros da aptidão cardiorrespiratória pré e pós-teste de caminhada. De maneira geral, apesar de significativas, as correlações foram consideradas fracas (coeficiente de correlação $r \leq 0,05$). Verificou-se que houve corre-

lação entre IMC com PAS, FR e SpO₂ antes do teste e PAS depois do teste de caminhada. A CA apontou correlação com PAS antes e PAS e PAD depois do teste. Avaliando o valor aumentado da CP, verificou-se também que houve correlação com PAS, PAD e SpO₂ antes e PAS depois do teste. Na avaliação da DCT, houve correlação positiva significativa com o aumento da PAS, FR e SpO₂ pré-teste, e PA e FC pós-teste. DCS com PAS pré-teste e PAS, FC e FR pós-teste e, por último, DCP se correlacionou com FC e FR após o teste de caminhada. Esses resultados explicam o impacto negativo de parâmetros antropométricos elevados na aptidão cardiorrespiratória e como consequência, uma capacidade funcional insatisfatória durante a realização do teste.

Tabela 3. Comparação entre parâmetros cardiorrespiratórios no TC6' de acordo com os grupos estudados (n=85) de Goiânia, Brasil, 2017.

Variáveis	Eutróficos (n=61)		Excesso de peso (n= 24)		p
	Média	DP	Média	DP	
<i>Antes do TC6'</i>					
PAS (mmHg)	109,0	10,7	116,2	12,7	0,01**
PAD (mmHg)	64,6	9,8	66,8	7,8	0,28
FC (bpm)	88,7	17,7	87,0	16,4	0,68
FR (rpm)	19,4	2,6	21,7	3,9	0,01**
SpO ₂ (%)	96,4	3,3	97,6	1,5	0,02**
<i>Depois do TC6'</i>					
PAS (mmHg)	114,1	11,9	123,5	16,4	0,01**
PAD (mmHg)	68,6	11,1	69,8	8,0	0,58
FC (bpm)	91,2	17,3	100,9	22,2	0,06
FR (rpm)	21,4	4,1	24,0	5,1	0,03**
SpO ₂ (%)	97,3	1,8	97,5	1,1	0,64
DP no TC6' (m)	424,0	77,1	422,4	61,0	0,72

Legenda: Média \pm DP- desvio-padrão; 0,05* \leq p \leq 0,01**; PAS- pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; FC- frequência cardíaca; SpO₂- saturação periférica de oxigênio; FR- frequência respiratória; DP- distância percorrida; TC6'- teste de caminhada de seis minutos.

Tabela 4. Correlações entre as variáveis antropométricas com os parâmetros cardiorrespiratórios do TC6' (n=85) em adolescentes de Goiânia, Brasil, 2017.

Variáveis	IMC	CA	CP	DCT	DCS	DCP
	r	r	r	r	r	r
Antes do TC6'						
PAS (mmHg)	0,25*	0,34 **	0,41**	0,28**	0,32**	0,12
PAD (mmHg)	0,08	0,19	0,30**	0,14	0,18	0,03
FC (bpm)	0,07	0,21	0,03	0,14	0,08	0,17
FR (rpm)	0,22*	0,21	0,09	0,22*	0,19	0,12
SpO ₂ (%)	0,22*	0,17	0,22*	0,23*	0,18	0,21
Depois do TC6'						
PAS (mmHg)	0,31**	0,34**	0,43**	0,33**	0,39**	0,21
PAD (mmHg)	0,12	0,22**	0,19	0,12	0,17	0,13
FC (bpm)	0,14	0,05	0,13	0,29**	0,31**	0,24*
FR (rpm)	0,11	0,18	0,08	0,18	0,30**	0,25*
SpO ₂ (%)	0,04	0,03	0,07	0,03	0,11	0,06

Legenda: Correlação de Pearson; 0,05* ≤ p ≤ 0,01**; IMC- índice de massa corporal; CA- circunferência abdominal; CP- circunferência de pescoço; DCT- dobra cutânea tric립ital; DCS- dobra cutânea subescapular; DCP- dobra cutânea da panturrilha; PAS- pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; FR- frequência respiratória; SpO₂- saturação periférica de oxigênio; FC- frequência cardíaca; r- coeficiente da correlação; mmHg- milímetros de mercúrio; bpm- batimentos por minuto; rpm- respiração por minuto; %- porcentagem; TC6'- teste de caminhada de seis minutos.

DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi verificar a associação de parâmetros antropométricos com a aptidão cardiorrespiratória de adolescentes através do TC6'. O teste mostrou ser reprodutível em adolescentes saudáveis, embora o desempenho de ambos os grupos tenha sido semelhante em relação à DP. Isso corrobora com outra pesquisa já realizada no Brasil¹⁴, que avaliou a aplicabilidade do teste para estimar a distância a ser percorrida na população brasileira¹⁴. Esta também não encontrou diferença significativa na DP, demonstrando que a performance do teste e o condicionamento cardiorrespiratório não interferiram na distância caminhada em virtude de alterações no gasto energético¹⁴.

Uma pesquisa realizada no Centro de Atenção à Saúde do Idoso (CASI) em Piripiri (PI), também encontrou associação com índice de

massa corpórea elevada e baixo desempenho da capacidade funcional de indivíduos com diferentes faixas etárias durante o TC6'. Nesta, 70% dos participantes eram hipertensos e 62,5% diabéticos e os participantes estavam caminhando dentro da média prevista na literatura^{1, 14}. A média da DP dos participantes idosos foi semelhante à do presente estudo, apesar das diferenças relativas à população incluída. Tal justificativa pode ser compreendida por fatores que podem influenciar o desempenho dos adolescentes no TC6', dentre eles, a puberdade e o estirão de crescimento, devido à grande influência do tamanho da passada e da velocidade sobre a DP no teste^{15,16}. Também precisam ser considerados nos resultados aspectos inerentes à idade escolar relacionados às dificuldades no aprendizado, ao interesse e à motivação durante o teste, através de frases de encorajamento em diferentes períodos de tempo.

O presente trabalho revelou um dado preocupante de que 28% dos adolescentes foram classificados com excesso de peso/obesidade. A obesidade verificada no presente estudo demonstrou prevalência similar ao verificado realizado no município de Florianópolis (SC), onde analisaram crianças de sete a 14 anos provenientes de escolas públicas. Nesse estudo observou-se que aproximadamente 23% dos jovens apresentaram sobrepeso ou obesidade e predisposição a fatores de risco para doenças metabólicas e cardiovasculares e sua relação com baixo desempenho no TC6¹⁶. Outro estudo analisou 29 crianças brasileiras saudáveis com idades entre seis e 14 anos e verificou a reprodutibilidade do TC6' nesse grupo, onde observou-se a semelhança no comportamento dos parâmetros fisiológicos e na média da DP durante a realização do teste⁹.

Nos adolescentes analisados foi observado maior peso corporal pelo IMC, elevação da CP, aumento nos valores das dobras cutâneas e comportamento sedentário. Esses achados corroboram com os resultados de um estudo realizado no Paraná, onde avaliaram escolares com idade entre sete e 10 anos, identificando risco à saúde por sobrepeso⁴. Outro estudo observou maior percentual de obesos entre nove e 10 anos nas escolas públicas¹⁵. Estudo semelhante realizado em crianças de sete a 10 em Florianópolis usou a soma de quatro dobras cutâneas, e descobriu que o IMC tinha melhor desempenho diagnóstico no rastreamento de excesso de gordura corporal¹⁶. Estes autores apontaram associação significativa entre baixa aptidão cardiorrespiratória e alto valor de adiposidade, independentemente do sexo dos adolescentes analisados.

A CP pode ser acrescida na avaliação nutricional, sendo uma medida antropométrica que possibilita a identificação de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes¹⁷. Tomando os presentes resultados, houve associação entre a CP e PAS antes e após o TC6', o que indica que a CP também é estabelecida como indicador de adiposidade em adolescentes brasileiros e que alterações podem impactar negativamente na

pressão arterial, podendo ser utilizado como um indicador de síndromes metabólicas. Este achado concorda com estudo realizado no Nordeste do Brasil, onde foram avaliados 1474 adolescentes e a CP apresentou correlação significativa com Pressão Arterial Sistólica¹⁷. Poucos estudos pediátricos exploraram a CP e os mecanismos envolvidos para justificar a associação com fatores de risco cardiometabólicos.

Neste estudo a dobra cutânea subescapular foi utilizada como adiposidade central e a dobra cutânea tricúspide (DCT) como adiposidade periférica. A DCT apresentou correlação com os parâmetros cardiorrespiratórios de PAS e FC pós-teste. Esse achado pode ser influenciado pelo baixo nível de atividade física ou estar atribuído ao estágio de maturação sexual, uma vez que a deposição de gordura começa com maior ênfase no início da puberdade¹⁸. Tais resultados concordam com o estudo realizado em Pelotas (RS), em que o percentual da DCT estava elevado em 20,2% em ambos os sexos e tiveram associação com o IMC elevado, associado também a puberdade e baixo nível de atividade física¹⁹.

Quanto às diferenças nas respostas cardiovasculares, os adolescentes apresentaram maior exigência cardiorrespiratória durante a realização do TC6', que revelaram maiores valores de FC, pressão arterial e SpO₂. Este aumento observado na população pediátrica pode ser compensatório para um menor volume cardíaco e menor volume sistólico³. Embora o pulso de O₂ seja apenas uma estimativa indireta do volume sistólico, sugere-se que esta constatação possa estar relacionada ao menor volume sistólico e menor retorno venoso³. Além disso, o presente estudo revelou valores elevados de FR, o que demonstra que o padrão ventilatório na população pediátrica depende do padrão maturacional. Dentro do mesmo contexto, um estudo apontou que respostas cardiorrespiratórias e metabólicas durante o teste de esforço progressivo são diferentes em crianças em comparação aos adultos. Estas diferenças podem sugerir que as crianças apresentam menor eficiência cardiovascular e respiratória³.

Utilizando questionários para avaliar o nível de atividade física, observamos que apenas 29% dos estudantes realizavam atividade física extra-curricular. A prática de atividade física é um componente importante para mais gasto energético diário⁶. Isso corrobora com outras pesquisas já realizadas com adolescentes do Brasil¹⁵ e de outros países como Portugal⁸, onde também houve associação entre resistência cardiorrespiratória e maior percentual para adquirirem comorbidades relacionadas à inatividade física e consequentemente, baixa capacidade funcional²⁰.

A obesidade tem etiologia multifatorial com determinantes hereditários, ambientais, comportamentais, culturais e socioeconômicos os quais interagem e se potencializam²⁰. Outras alterações ao nível psicossocial também diminuem a qualidade de vida e aumentam o número de respostas inadequadas⁴. Os distúrbios de identidade e autoimagem associados a uma baixa autoestima em crianças e adolescentes obesos também são significativos, sendo vítimas tanto de preconceitos externos, quanto do próprio preconceito. Situações de atividades físicas ou relacionamento com outros indivíduos podem representar para eles motivo de fuga social, o que pode contribuir para desencadear comportamentos associados à fobia social ou até mesmo a sintomas que encaixam no diagnóstico de depressão²⁰.

Com base nos resultados encontrados, verificou-se que o presente estudo contribui para a literatura no que se refere a detecção de obesidade infanto juvenil e avaliações preventivas dos

riscos à saúde de escolares brasileiros. Também é importante ressaltar que os resultados são aplicáveis à amostra estudada, e que generalizações são limitadas devido ao tamanho da amostra. Além disso, outros parâmetros de capacidade funcional não foram avaliados na atual pesquisa, tais como capacidade de correr, levantar do chão ou avaliações expirométricas para testar a tolerância ao exercício. Esses parâmetros podem ser investigados em futuros estudos com a mesma temática.

Por fim, o estudo ratificou a necessidade de ações de promoção à saúde na escola, mostrando a importância de inclusão de atividade física e sua influência no componente cardiorrespiratório durante infância e adolescência no período escolar.

CONCLUSÃO

Com base no estudo realizado, conclui-se que parâmetros antropométricos influenciaram na capacidade funcional. Não houve impacto do excesso de peso na capacidade funcional de caminhar de adolescentes, visto que ambos os grupos caminharam valores semelhantes na DP. Acredita-se que parâmetros antropométricos elevados de IMC, circunferência abdominal, circunferência de pescoço e dobra cutânea tri-cipital estão associados ao impacto negativo na capacidade cardiorrespiratória dos adolescentes antes e após o teste de caminhada.

REFERÊNCIAS

1. Andrade TM, Alves ELM, Figueiredo MLF, Batista MEM, Alves CMS. Avaliação da capacidade funcional de idosos por meio do teste de caminhada de seis minutos J. Res.: fundam. care. online 2015; 7(1): 2042-2050.
2. Victo ER, Ferrari GLM, Junior JPS, Araújo TL, Matsudo VKR. Indicadores de estilo de vida e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes. Rev Paul Pediatr 2017; 35(1): 61-68.
3. Prado DML, Braga AMFW, Maria Urbana Pinto Rondon, ALF, Matos LNJM, Negrão CE, Trombetta IC. Comportamento Cardiorrespiratório em Crianças Saudáveis durante o Exercício Progressivo Máximo. Functional Arq Bras Cardiol 2015; 104(1): 67-77.
4. Montoro APPN, Leite CR, Espíndola JA, Alexandre JM. Aptidão física relacionada à saúde de escolares com idade de 7 a 10 anos. Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde. Health Sciences. 2016; 41(1): 29-33.

5. Tebar WR, Vanderlei LCM, Scarabotollo CCS, Zanuto EF, Saraiva BTC, Delfino LD, Christofaro DGD. Obesidade abdominal: prevalência, fatores sócio demográfico e de estilo de vida associados em adolescentes. *J Hum Growth Dev* 2017; 27(1): 56-63.
6. Organização Mundial de Saúde. prevenindo e controlando a epidemia global. Relatório da Consultadoria da OMS, Genebra, 2002.
7. Brasil. Vigilância de fatores de risco e proteção para Doenças Crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL) 2017 maio- junho [acesso 2017 Mai 12]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/oministerio/principal/secretarias/job/webradio/28111-vigitel-2016-obesidade-entre-brasileiros-faz-elevar-casos-de-diabetes-e-hipertensao>
8. Okuro RT, Schivinski CIS. Teste de caminhada de seis minutos em pediatria: relação entre desempenho e parâmetros antropométricos. *Fisioter Mov* 2013; 26(1):219-28.
9. Martins R, Gonçalves RM, Mayer AF, Schivinski CIS. Confiabilidade e reprodutibilidade do teste de caminhada de seis minutos em crianças saudáveis. *Fisioter Pesq* 2014; 21(3): 279-284.
10. Organização Mundial de Saúde (OMS). IMC por idade (5 a 19 anos). 2007. Disponível em: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/
11. Lopes AL, Ribeiro, GS. Antropometria aplicada à saúde e ao desempenho esportivo: uma abordagem a partir da metodologia ISAK. Rio de Janeiro, Editora Rubio, 2014.
12. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) [homepage on the Internet]. Critério de Classificação Econômica Brasil. 2008 [acesso 2017 Jun 11]. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>
13. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166(1): 111-117.
14. Britto RR, Sousa LAP. Teste de Caminhada de Seis Minutos Uma Normatização Brasileira. *Fisio terap Mov, Curitiba* 2006; 19(4): 49-54.
15. Aquino ES, Mourão FAG, Souza RKV, Glicério BM, Coelho CC. Análise comparativa do teste de caminhada de seis minutos em criança e adolescentes saudáveis. *Rev Bras Fisioter* 2010; 14(1): 75-80.
16. Brito LM S, MIKSZA ACP, Boguszewski MCS. Aptidão cardiorrespiratória e nível de atividade física em adolescentes de escolas em tempo integral no estado do Paraná. Estudo Rio de Janeiro. *Rev Adolesc Saúde, Rio de Janeiro* 2017; 14 (1): 22-28.
17. Souza MFC, Gurgel RQ, Barreto IDC, Shanmugam S. Neck circumference as screening measure for identifying adolescents with overweight and obesity. *J Hum Growth Dev* 2016; 26(2): 260-266.
18. Duquia RP, Reichert SCDF, Madruga SW, Duro LN, Menezes AMB, Araujo CL. Epidemiologia das pregas cutâneas tricípital e subescapular elevadas em adolescentes. *Cad S Pub, Rio de Janeiro* 2008; 24(1): 113-121.
19. Santos S, Gaillard R, Oliveira A, Barros H, Hofman A, Franco OH, Jaddoe VWV. Subcutaneous Fat Mass in Infancy and Cardiovascular Risk Factors at School-Age: The Generation R Study. *J Obesity* 2016; 24(2): 424-429.
20. Camarinha B, Graça P, Nogueira PJ. A Prevalência de Pré-Obesidade-Obesidade nas Crianças do Ensino Pré-Escola e Escolar na Autarquia de Vila Nova de Gaia, Portugal. *Rev Cient Ordem Med* 2016; 29 (1): 31-40.