

## Desvios posturais e atividade física: estudo transversal com crianças

### Postural deviations and physical activity: a cross-sectional study with children

Cristianne Morgado Montenegro<sup>1</sup> , Tatiana Affornali Tozo<sup>1</sup> , Beatriz Oliveira Pereira<sup>1</sup> , João Otacílio Libardoni dos Santos<sup>2</sup> 

1. Universidade do Minho, Braga, Portugal.

2. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

#### RESUMO

**Introdução:** Atualmente, os desvios posturais representam um dos maiores problemas epidemiológicos entre a comunidade infantojuvenil. **Objetivo:** Analisar se existe associação entre a aptidão aeróbia e o nível de atividade física em crianças e adolescentes e a ocorrência de desvios posturais em crianças e adolescentes. **Métodos:** O estudo analisou 380 crianças e adolescentes, sendo 54% do sexo feminino e 46% do sexo masculino, entre 10 e 18 anos idade. As variáveis selecionadas foram: Aptidão aeróbia, Nível de atividade física e Desvios posturais. Para determinar as variáveis foram utilizados: *Fitnessgram*, Questionário Internacional de Atividade Física, e o método de fotogrametria de Avaliação Postural Baseada em Imagem Digital versão 3.1. **Resultados:** Verificaram-se associações estatisticamente significativas entre a aptidão aeróbia e a hiperlordose lombar no sexo masculino ( $p = 0,049$ ). A regressão logística binária ajustada para o grupo dos meninos ( $OR = 3,268$ ) apresentou a possibilidade da hiperlordose lombar se desenvolver três vezes mais em meninos com aptidão aeróbia adequada. **Conclusão:** Meninos com hiperlordose lombar apresentaram níveis adequados de aptidão aeróbia. Outros fatores de risco, como a aptidão muscular parecem influenciar na ocorrência da hiperlordose lombar.

**Palavras-chave:** Postura, Aptidão física, Atividade física, Crianças.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Currently, postural deviations represent one of the biggest epidemiological problems among children and adolescents. **Objective:** To analyze whether there is an association between aerobic fitness and the level of physical activity in children and adolescents and the occurrence of postural deviations in children and adolescents. **Methods:** The study analyzed 380 children and adolescents, 54% female and 46% male, between 10 and 18 years old. The selected variables were: Aerobic fitness, Physical activity level, and Postural deviations. To determine the variables, *Fitnessgram*, International Physical Activity Questionnaire, and the method of photogrammetry of Postural Assessment Based on Digital Image version 3.1 were used. **Results:** There were statistically significant association between aerobic fitness and lumbar hyperlordosis in males ( $p = 0.049$ ). Binary logistic regression adjusted for the boys' group ( $OR = 3.268$ ) showed the possibility of lumbar hyperlordosis to develop three times more in boys with adequate aerobic fitness. **Conclusion:** Boys with lumbar hyperlordosis had satisfactory levels of aerobic fitness. Other risk factors, such as muscle fitness, seem to influence the occurrence of lumbar hyperlordosis.

**Key-words:** Posture, Physical fitness, Physical activity, Children.

Recebido em: 15 de agosto de 2019; Aceito em: 10 de outubro de 2020.

Correspondência: Cristianne Morgado Montenegro, Rua Dr. Jorge Abraham, 24 Conjunto Barra Bella, Parque Dez de Novembro 69054-400 Manaus AM. [cristianne.morgado@gmail.com](mailto:cristianne.morgado@gmail.com)

## Introdução

É de extrema importância o amplo conhecimento dos benefícios que a prática da atividade física promove, principalmente quando realizada respeitando as recomendações sobre o tipo, intensidade e duração desta prática entre crianças e adolescentes [1]. A prática habitual da atividade física entre crianças e adolescentes melhora a aptidão física e colabora positivamente para inúmeros benefícios relacionados à saúde [2] fundamentada tanto na quantidade como na qualidade e tipo de exercício físico realizado [3]. No entanto, apesar de sabermos da importância da prática regular da atividade física, atualmente somente 33% dos adolescentes realizam 60 minutos de atividade física diariamente [4].

Este tipo de comportamento apresenta grande preocupação, pois pode estar contribuindo para o aumento de doenças crônicas, como, por exemplo, os desvios posturais, que, atualmente, representam um dos maiores problemas epidemiológicos na comunidade infantojuvenil [5]. As enfermidades do sistema musculoesquelético têm influenciado negativamente tanto na qualidade de vida como na mortalidade da população em geral [6]. Diferentes tipos de distúrbios da postura corporal têm sido relacionados à inatividade física tanto na sua forma passiva como ativa [5,7].

Esta situação tem levado alguns autores a pesquisar sobre os desvios posturais e sua relação com o nível de atividade física [8,9], pois acredita-se que sua regularidade é essencial para o controle postural podendo consolidar e automatizar as funções motoras incrementando o estímulo neuromuscular [10]. No entanto, acreditamos que não se pode focar apenas na quantidade e sim ter um olhar atento ao tipo de atividade física que está sendo praticada. Sendo assim, o presente estudo tem como o objetivo analisar se existe associação entre aptidão aeróbia, nível de atividade física e a ocorrência de desvios posturais em criança e adolescentes.

## Métodos

A presente pesquisa se caracteriza como um estudo transversal, analítico e descritivo na qual foi incluído uma amostra por conveniência. Participaram do estudo 380 alunos, sendo 54% (n = 204) do sexo feminino e 46% (n = 176) do sexo masculino. Os participantes se encontravam na faixa etária entre 10 e 18 anos (média de idade de  $12,6 \pm 1,68$  anos para as meninas e  $13,03 \pm 1,76$  anos para os meninos) e média da massa corporal de  $47,5 \pm 12,1$  kg e a altura de  $1,6 \pm 0,1$  m. Foram analisadas 101 crianças entre 10 e 11 anos de idade, e entre 12 e 18 anos de idade foram avaliados 279 adolescentes [11]. Todos estavam devidamente matriculados do 5º ao 9º ano de duas escolas Municipais do Município de Manaus, estado do Amazonas, Brasil.

Esta pesquisa está de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinque de 1995 e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos sob o parecer N° 2.297.695. Os escolares só foram incluídos no estudo após os pais e ou responsáveis consentirem sua participação através do Termo de Consentimento Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão foram: escolares que apresentaram diagnóstico para doenças neurológicas, reumatológicas ou qualquer outra doença que afetasse as condições da postura corporal e do aparelho locomotor. Não foi identificada nenhuma desistência ou exclusão de qualquer um dos participantes durante a pesquisa.

Para a coleta de dados os alunos foram convidados individualmente a entrarem em uma sala adaptada para que fossem realizados os procedimentos para a coleta de dados. Os procedimentos envolveram as seguintes etapas:

1) Preenchimento da Ficha de Identificação: Os alunos foram orientados pela pesquisadora responsável para que preenchessem a ficha de identificação com as seguintes informações: idade, sexo, data de nascimento, ano de escolaridade, nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis, turno sendo estes dados confirmados posteriormente na secretaria da escola pela pesquisadora responsável.

2) Avaliação da Aptidão Aeróbia: Depois de finalizadas as etapas anteriores, os alunos foram conduzidos para uma quadra poliesportiva onde foram realizados os testes de aptidão aeróbia. Para a avaliação da aptidão aeróbia foi utilizado o teste vaivém, recomendado pela bateria de testes do Fitnessgram [12], no qual as crianças foram estimuladas a correr a maior distância possível com velocidades crescentes a cada sinal sonoro emitido, registrando-se o maior número de voltas que a criança conseguisse realizar.

3) Avaliação do Nível de Atividade Física: Para avaliar o nível de atividade física foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física/ versão curta (IPAQ) que indica a frequência, a intensidade, o tipo e a duração da atividade física realizada uma semana antes da aplicação do IPAQ [13]. Os resultados foram classificados segundo as recomendações da *World Health Organization* (WHO) [14], que sinaliza a necessidade de crianças e adolescentes se exercitarem diariamente 60 min ou mais de atividade física moderada a vigorosa, totalizando 300 min semanais. Utilizamos duas categorias: saudáveis e não saudáveis, sendo classificados como saudáveis o grupo das crianças e adolescentes que seguiram as recomendações da WHO [14] e não saudáveis as crianças que não conseguiram alcançar estas recomendações.

4) Avaliação Postural: foi realizada em uma sala padronizada para a análise da postura corporal considerando as orientações do método de fotogrametria Digital *Image-based Postural Assessment* (DIPA) versão 3.1.9 [15]. O referido método é pouco invasivo, apresenta baixo custo, representando instrumento avaliativo simples, válido e prático para analisar a coluna vertebral nos planos sagital e frontal. Durante este procedimento o aluno foi convidado a se posicionar primeiramente no plano sagital direito. O aluno estava em posição ortostática, com braços relaxados ao lado do corpo, queixo paralelo ao solo e descalço. Foi fixado um pano preto (2,00 x 2,00 m) no fundo da sala de avaliação. A seguir foram realizadas as seguintes etapas: 1) palpação e marcação de pontos de referência específicos do protocolo DIPA, através de 6 marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) que foram fixados nos pontos anatômicos de: CO, C1, C2, C4, C6 e C7 e 10 marcadores em formato de hastes, sendo cada um deles formado por uma base de plástico e uma bola branca pequena (BP), cujo comprimento total é de 4,5 cm, para a seguir serem fixados nos pontos anatômicos: T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após a análise no plano sagital direito, realizamos a análise postural no plano coronal na vista posterior através da palpação e marcação de pontos de referência de 11 marcadores brancos pequenos (bolas de isopor) com diâmetro de 1,0 cm (BP) para que fossem adesivados com fita dupla face nos pontos anatômicos, sendo 2 marcadores em CO e C7 (coluna cervical) e 9 marcadores nos pontos anatômicos da coluna torácica, lombar e sacra em: T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Após as análises posturais, foram realizados os seguintes procedimentos; 2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital *Power Shot SX500 IS*, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para aplainar a câmera a 2,80 m do avaliado e 0,95 m do chão, com objetiva de 35 mm; 3) um fio de prumo com dois marcadores brancos médios (BM) distantes entre si 1,00 m; 4) aquisição das fotografias, observação e análise das fotos por computador Samsung modelo AD 4019F; 5) digitalização dos pontos no software; e 6) geração do Laudo Postural do DIPA. A classificação da cifose torácica foi realizada através dos seguintes

valores de referência do método DIPA para crianças: cifose dorsal aumentada (ângulo > 50°) e para a hiperlordose lombar utilizou-se a seguinte classificação: lordose lombar aumentada (ângulo > 49,5°), já a escoliose foi classificada pelo componente da inclinação lateral pelo método da flecha escoliótica [15].

Os dados foram analisados por intermédio de frequência e percentual. Para verificar as associações entre as variáveis do estudo utilizou-se o teste Qui-Quadrado e o teste Exato de Fisher, sendo este último utilizado quando o pressuposto do tamanho das frequências esperadas não foi atendido. Quando observadas associações significativas, foi aplicado o modelo de regressão logística binária. Os dados foram tratados, no programa de software IBM SPSS 24 Statistics, considerando  $p < 0,05$ .

## Resultados

Na Tabela I temos as frequências (absolutas e relativas) da ocorrência ou não de hipercifose torácica, segundo os diferentes níveis de aptidão aeróbia nos alunos analisados. Não foram encontradas associações significativas entre os níveis da aptidão aeróbia e a ocorrência ou não de hipercifose torácica no grupo total ( $p = 0,876$ ) e nem considerando o sexo.

Tabela I - Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de hipercifose torácica.

Variável	Hipercifose torácica						p-valor T	p-valor F	p-valor M
	Total n=380		Feminino n=204		Masculino n=176				
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não			
<b>Aptidão aeróbia</b>									
Saudável	33 (30%)	76 (70%)	17 (25%)	51 (75%)	41 (30%)	94 (70%)	0,876	0,306	0,397
Não saudável	86 (32%)	185 (68%)	45 (33%)	91 (67%)	16 (39%)	25 (61%)			

T = Total; F = Feminino; M = Masculino; \*  $p < 0,05$ .

Na Tabela II temos as frequências (absolutas e relativas) da ocorrência ou não da hiperlordose lombar segundo os níveis de aptidão aeróbia nos estudantes analisados. Não foram encontradas associações significativas na ocorrência ou não da hiperlordose lombar segundo a aptidão aeróbia no grupo total ( $p = 0,224$ ) e nem considerando o sexo. Entretanto quando relacionamos a aptidão aeróbia e a ocorrência da hiperlordose lombar foram encontrados resultados estatisticamente significativos ( $p = 0,049$ ) no sexo masculino.

Tabela II - Aptidão aeróbica, segundo ocorrência ou não de hiperlordose lombar.

Variável	Hiperlordose lombar						p-valor T	p-valor F	p-valor M
	Total n=380		Feminino n=204		Masculino n=176				
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não			
<b>Aptidão aeróbia</b>									
Saudável	11 (10%)	98 (90%)	4 (6%)	64 (94%)	7 (17%)	34 (83%)	0,224	0,999	0,049*
Não saudável	16 (6%)	255 (94%)	8 (6%)	128 (94%)	8 (6%)	127 (94%)			

T - Total; F - Feminino; M - Masculino; \*  $p < 0,05$ .

Assim, para o resultado estatisticamente significativo, analisou-se a razão de chance e observou-se que os alunos do sexo masculino saudáveis apresentaram aproximadamente 3 vezes mais chances de desenvolver a hiperlordose lombar, quando comparado aos alunos do sexo masculino não saudáveis (Tabela III).

**Tabela III** - Modelo de regressão logística para a variável aptidão aeróbia com a hiperlordose lombar, para os estudantes do sexo masculino.

	Hiperlordose lombar	
	p-valor	OR
<b>Aptidão aeróbia</b>	1,18	3,268

OR = Odds Ratio; \* p<0,05.

Na Tabela IV temos as frequências (absolutas e relativas) da ocorrência ou não da escoliose, segundo os diferentes níveis de aptidão aeróbia nos estudantes analisados. Não foram encontradas associações significativas entre os níveis de aptidão aeróbia e a ocorrência da escoliose nos estudantes (p = 0,789).

**Tabela IV** - Aptidão aeróbia, segundo ocorrência ou não de escoliose.

Variável	Escoliose						p-valor T	p-valor F	p-valor M
	Total n=380		Feminino n=204		Masculino n=176				
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não			
<b>Aptidão aeróbia</b>									
<b>Saudável</b>	49 (45%)	60 (55%)	28 (41%)	40 (59%)	21 (51%)	20 (49%)	0,789	0,9600	0,4523
<b>Não saudável</b>	116 (43%)	155 (57%)	58 (43%)	78 (57%)	58 (43%)	77 (57%)			

T - Total; F - Feminino; M - Masculino; \* p<0,05.

Na tabela V, temos a frequência relativa e absoluta dos níveis de atividade física e a ocorrência ou não da hiperlordose lombar, da hipercifose torácica e da escoliose nos estudantes analisados, segundo as recomendações de classificação para os níveis de atividade física da WHO [14]. Quando relacionamos a ocorrência das três patologias estudadas e o nível de atividade física, notou-se tanto nas crianças portadoras da hiperlordose lombar como na hipercifose torácica que os indivíduos analisados eram mais saudáveis, 9% e 36% respectivamente, quando comparadas aos não saudáveis. Com relação à escoliose, identificaram-se resultados muito similares em ambos os grupos de alunos saudáveis e não saudáveis, 43% e 44% respectivamente. Entretanto, não foram encontradas associações significativas entre os níveis de atividade física e a ocorrência dos três desvios posturais analisados: hiperlordose lombar (p = 0,452); hipercifose torácica (p = 0,140) e a escoliose (p = 0,894).

**Tabela V** - Classificação do nível de atividade física, segundo ocorrência ou não de hiperlordose lombar, hiper cifose torácica e escoliose.

AF	Hiperlordose lombar		Hiper cifose torácica		Escoliose		p-valor HL	p-valor HT	p-valor E
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM			
<b>Não saudáveis (n=230)</b>	216 (94%)	14 (6%)	165 (75%)	65 (28%)	129 (56%)	101 (44%)	0,452	0,140	0,894
<b>Saudáveis (n=150)</b>	137 (91%)	13 (9%)	96 (64%)	54 (36%)	86 (57%)	64 (43%)			
<b>TOTAL (n=380)</b>	353 (93%)	27 (7%)	261 (69%)	119 (31%)	215 (57%)	165 (43%)			

Nota: Os níveis de atividade física foram definidos em saudável ou não, de acordo com as indicações da WHO - World Health Organization; AF = Atividade física; HL = Hiperlordose Lombar; HT = Hiper cifose Torácica; E = Escoliose; NS = Não Significativo para o Teste  $\chi^2$ .

## Discussão

Como o objetivo desta pesquisa foi analisar se existe associação entre a aptidão aeróbia, o nível de atividade física e a ocorrência de desvios posturais em crianças e adolescentes, foi possível identificar, através da análise dos resultados, que somente houve associação significativa entre uma única variável, a aptidão aeróbia e um tipo de desvio postural, a hiperlordose lombar no sexo masculino.

Quando analisou-se a Tabela I, embora os níveis de aptidão aeróbia e a ocorrência ou não da hiper cifose torácica não tenham apresentado resultados estatisticamente significativos, observou-se que as crianças e adolescentes que apresentaram esta alteração postural indicaram níveis similares de aptidão aeróbia, contudo, quando analisamos a associação entre a ocorrência da hiperlordose lombar e da escoliose (Tabela II, IV) e os níveis de aptidão aeróbia, os resultados indicaram níveis adequados deste componente da aptidão física no grupo de crianças portadoras desses desvios posturais. Entretanto, quando estratificamos a associação entre a ocorrência da hiperlordose lombar e os níveis de aptidão aeróbia entre os sexos, foi observado que, no grupo saudável dos meninos, os resultados foram estatisticamente significativos ( $p = 0,0486$ ), indicando que a hiperlordose lombar possui uma possibilidade três vezes maior de se desenvolver em crianças aerobicamente saudáveis ( $OR = 3,268$ ).

Esta situação pode estar relacionada ao fato de que os escolares têm apresentado maior participação em atividades aeróbias com bola quando comparadas aos alunos que fazem atividades físicas moderadas a vigorosas de fortalecimento muscular durante as aulas de educação física [16]. Dessa forma, têm sido apontado também que os meninos praticantes de atividades esportivas leves, moderadas e vigorosas são mais frequentes nesta modalidade de exercício físico quando comparados ao grupo das meninas que praticam atividades físicas em ambiente escolar [17]. Ressalta-se que as atividades físicas apontadas apresentam como característica básica a capacidade aeróbia. Portanto, outros componentes da Aptidão Física Relacionada à Saúde (AFrS), como resistência cardiorrespiratória, aptidão muscular (força e resistência), flexibilidade e composição corporal [18] poderiam estar influenciando no desenvolvimento da hiperlordose lombar, sugerindo, assim, que somente e isoladamente a aptidão aeróbia poderia não representar fator de prevenção aos desvios posturais. Nesse sentido, Molina-Garcia *et al.*[19] apontam que todos os componentes da aptidão física relacionados à saúde possuem associação ao bom alinhamento da coluna

lombar e torácica. E, ainda, os autores Coledam, Batista Júnior e Glaner [20] apontam que um único componente da aptidão física relacionada à saúde não pode classificar o nível geral desta condição física entre crianças e adolescentes.

Outros trabalhos também sinalizam a importância de outros componentes da AFRS para o desenvolvimento em geral da saúde da população infantojuvenil, como apontam os pesquisadores Ortega *et al.* [21] cuja pesquisa relata que a força e a resistência muscular apresentaram maior contribuição positiva à saúde do sistema esquelético quando comparadas à resistência cardiorrespiratória. Ainda, os autores Lemos *et al.* [22] apontaram, em seu trabalho, associação entre a hiperlordose lombar e baixos níveis de força entre as crianças analisadas, Como também tem sido observado especificamente a grande preferência de atividades físicas que estimulam a aptidão aeróbia entre o sexo masculino, segundo aponta a pesquisa dos autores Chen *et al.* [23] que relatam associação significativa entre este componente da AFRS e o tempo gasto da atividade física entre os meninos.

Na tabela V, ao analisar a associação do nível de atividade física e os três desvios posturais analisados (hipercifose torácica, hiperlordose lombar e escoliose), não foram encontrados resultados estatisticamente significativos ( $p > 0,05$ ). O nosso estudo confirma a pesquisa de Conceição, Henrique e Neto [9] que também não encontrou associação significativa entre o nível de atividade física de adolescentes entre 15 e 18 anos de idade e a hiperlordose lombar. Entretanto, os autores identificaram que os meninos portadores desta patologia eram fisicamente ativos, considerando que a natureza da atividade física influencia diretamente nos componentes da aptidão física. Oliveira *et al.* [24] também não apontaram resultados estatisticamente significativos quando relacionaram a prática da atividade física com o controle postural de crianças e adolescentes entre 8 e 11 anos de idade.

Por outro lado, o estudo de Sedrez *et al.* [8] apontou associação significativa entre a lordose lombar, dores nas costas e a prática de exercícios físicos entre escolares de 11 e 16 anos. Observou-se que 95,5% dos escolares que praticavam atividade física, 59,7% eram ativos três ou mais dias na semana e 56,5% praticavam exercício de forma competitiva. Dessa forma, no estudo de Latalski *et al.* [7] também se encontrou associação entre os desvios posturais de crianças de 14 anos de idade e o tipo de atividade física realizada (ativamente ou passivamente), sendo observado que crianças que se exercitavam com atividades físicas de forma passiva, apresentaram maior percentual de alterações posturais (15%), quando comparadas às crianças que eram portadoras de desvios posturais e se exercitavam ativamente (14,5%),

Todos os estudos acima citados atenderam em parte as diretrizes e recomendações para a prática da atividade física, pois a regularidade da prática da atividade física deve basear-se não somente e isoladamente sobre um de seus aspectos, mas deve abranger os três pilares de sustentação e desenvolvimento para a saúde de crianças e adolescentes, que são: o tipo, a quantidade e qualidade do exercício físico [3]. Nesse sentido, recentemente a revisão sistemática e meta análise de Marker, Steele & Noser [25] apontou a necessidade de que sejam realizadas pesquisas futuras para analisar a relação entre o nível de atividade física e a qualidade de vida relacionada à saúde de indivíduos jovens ressaltando-se a importância de que sejam avaliados todos os componentes da atividade física como: o tipo, a intensidade, duração e a frequência. Devendo-se levar em consideração todas as diretrizes do ACMS [18] e WHO [14] para a prática da atividade física em crianças e adolescentes, que recomendam atividades físicas aeróbias de 60 minutos diários e de fortalecimento ósseo 3 vezes por semana, inclusos no total semanal de 300 minutos, além de realizar no mínimo 3 vezes por semana de fortalecimento muscular, de 8 a 15 repetições de exercício submáximo em atividades físicas estruturadas e não estruturadas.

## Conclusão

Meninos com hiperlordose lombar apresentaram níveis adequados de aptidão aeróbia. Outros fatores de risco parecem influenciar na ocorrência da hiperlordose lombar sendo possível observar que a chance deste desvio postural se manifestar em crianças com boa aptidão aeróbia se apresenta três vezes mais do que quando comparadas a crianças não saudáveis, sinalizando que talvez outros componentes da Aptidão Física Relacionada à Saúde, como a aptidão muscular, poderiam estar influenciando na manifestação deste desvio postural.

### Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

### Fontes de financiamento

Este estudo teve o financiamento do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança), pelo Projeto Estratégico UID/CED/00317/2013, através dos Fundos Nacionais da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia), cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 - Programa Operacional Competividade e Internacionalização (POCI) com a referência POCI-01-0145-FEDER-007562.

### Contribuição dos autores

**Concepção do projeto de pesquisa:** Montenegro CM. **Coleta, Análise e interpretação dos dados:** Montenegro CM. **Redação do artigo científico:** MontenegroCM e Santos JOL. **Revisão crítica do conteúdo intelectualmente importante:** Tozo TA, Pereira BO e Santos JOL.

## Referências

1. Fredriksson SV, Alley SJ, Rebar AL, Hayman M, Vandelanotte C, Schoeppe S. How are different levels of knowledge about physical activity associated with physical activity behaviour in Australian adults? *PLoS One* 2018;13(11):e0207003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207003>
2. Williams PT. Dose-response relationship of physical activity to premature and total all-cause and cardiovascular disease mortality in walkers. *PLoS One* 2013;8(11). <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0078777>
3. Weggemans RM, Backx FJ, Borghouts L, Chinapaw M, Hopman MT, Koster A *et al.* The 2017 Dutch physical activity guidelines. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018;15(1):58. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0661-9>
4. Foster C, Moore JB, Singletary CR, & Skelton JA. Physical activity and family based obesity treatment: a review of expert recommendations on physical activity in youth. *Clinical Obesity* 2018;8(1):68-79. <http://doi.org/10.1111/cob.12230>
5. Brzęk A, Knapik A, Sołtys J, Gallert-Kopyto W, Famuła-Waż A, Plinta R. Body posture and physical activity in children diagnosed with asthma and allergies symptoms: A report from randomized observational studies. *Medicine* 2019;98(7):1-7. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014449>
6. Schramm JMDA, Oliveira AFD, Leite IDC, Valente JG, Gadelha ÂMJ, Portela MC, Campos MR. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva* 2004;9:897-908. <http://doi.org/10.1590/S1413-81232004000400011>
7. Latalski M, Bylina J, Fatyga M, Repko M, Filipovic M, Jarosz MJTT. Risk factors of postural defects in children at school age. *Ann Agric Environ Med* 2013;20(3):
8. Sedrez JA, Furlanetto TS, Noll M, Gontijo KNS, da Rosa BNCC. Relação entre alterações posturais e hábitos de vida de escolares do ensino fundamental. *Rev Baiana Saúde Pública* 2014;38(2):279-96. <http://doi.org/10.5327/Z0100-0233-2014380200005>
9. Conceição F, Henrique J NG. Hiperlordose lombar em adolescentes e sua associação com atividade física e aptidão musculoesquelética. *Brasília Méd* 2011;48(1):35-41.
10. Gallahue DL, Ozmun JCGJ. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 7 ed. Porto Alegre: Phorte; 2013.
11. Brasil. Estatuto da criança e do adolescente: Lei no 8.069 de 13 de julho de 1990, e legislação cor-

relata [recurso eletrônico]. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 207 p. – (Série legislação, 83). Disponível em: [http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/camara/estatuto\\_crianca\\_adolescente\\_9ed.pdf](http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/camara/estatuto_crianca_adolescente_9ed.pdf).

12. Welk GJ, De Saint-Maurice Maduro PF, Laurson KR, Brown DD. Field evaluation of the new FITNESSGRAM® criterion-referenced standards. *Am J Prev Med* 2011;41(4Suppl2):S131-42. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.07.011>

13. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LCBG. International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 2001;6(2):5-18. <https://doi.org/10.12820/rbaf.v.6n2p5-18>

14. World Health Organization (WHO). Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Heal Organ; 2010. p. 60. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/7>.

15. Furlanetto TS, Candotti CT, Comerlato T, Loss JF. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. *Comput Methods Programs Biomed* 2012;108(1):203-12. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.03>.

16. Tanaka C, Tanaka M, Tanaka S. Objectively evaluated physical activity and sedentary time in primary school children by gender, grade and types of physical education lessons. *BMC Public Health* 2018;18(1):948. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5910-y>

17. Borghese MM, Janssen I. Duration and intensity of different types of physical activity among children aged 10–13 years. *Can J Public Health* 2019;110(2):178-86. <https://doi.org/10.17269/s41997-018-0157-z>

18. Medicine ACS. Diretrizes do ACMS para testes de esforço e sua prescrição. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2018.

19. Molina-García P, Plaza-Florido A, Mora-Gonzalez J, Torres-Lopez LV, Vanrenterghem J, Ortega FB. Role of physical fitness and functional movement in the body posture of children with overweight/obesity. *Gait & Posture* 2020;80:331-8. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.04.001>

20. Coledam DHC, Batista Júnior JP, & Glaner MF. Low agreement between the fitnessgram criterion references for adolescents. *Rev Paul Pediatr* 2015;33(2):181-6. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.010>

21. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes* 2008;32(1):1-11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>

22. Lemos AT, Santos FR, Gaya ACA. Hiperlordose lombar em crianças e adolescentes de uma escola privada no Sul do Brasil: ocorrência e fatores associados. *Cad Saúde Pública* 2012;28(4):781-8. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000400017>

23. Chen W, Hammond-Bennett A, Hypnar A, Mason S. Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC Public Health* 2018;18(1):195. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5107-4>

24. Oliveira TPD, Santos AMDC, Andrade MCD, Ávila AOV. Controle postural de crianças praticantes e não praticantes de atividade física regular. *Rev Bras Biomecânica* 2008;9(16):416.

25. Marker AM, Steele RG, Noser AE. Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology* 2018;37(10):893-903. <https://doi.org/10.1037/hea0000653>