

ASSOCIAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, PERCENTUAL DE GORDURA E HIPERCIFOSE TORÁCICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Cristianne Morgado Montenegro

Universidade do Minho, CIEC – Centro de Investigação em Estudos da Criança, Braga, Portugal.

Tatiana Affornali Tozo

Universidade do Minho, CIEC – Centro de Investigação em Estudos da Criança, Braga, Portugal.

Beatriz Oliveira Pereira

Universidade do Minho, CIEC – Centro de Investigação em Estudos da Criança, Braga, Portugal.

RESUMO: A hipercifose torácica pode causar danos à coluna vertebral e possivelmente evoluir cronicamente. O objetivo deste estudo foi analisar a associação entre a hipercifose torácica, Índice de Massa Corporal (IMC) e percentagem de gordura corporal (GC%) em crianças e adolescentes. O estudo incluiu 149 crianças e jovens, sendo 56% do sexo feminino e 44% do sexo masculino, entre 10 a 18 anos. Os instrumentos realizados foram Equações de Slaughter, Índice de Massa Corporal (IMC) e Método DIPA versão 3.1. (Avaliação Postural Baseada em Imagem Digital). Os Dados analisados utilizaram SPSS 24.0, tendo sido aplicados os testes Qui-Quadrado e Mann Whitney ($\alpha = 0,5$). Observou-se que a idade média dos alunos foi de 13 ($\pm 1,9$). O IMC

apresentou uma média de 19,47 ($\pm 3,8$) e GC% de 22,4 ($\pm 8,74$), ambos na zona saudável. Dos 149 alunos analisados, 32% apresentaram hipercifose torácica. Os alunos com 11 anos indicaram maior ocorrência de hipercifose (44%), apresentando significância estatística de $p=0,027$. Verificou-se que 34% das crianças com hipercifose torácica foram classificadas na zona saudável do IMC e 33% na zona saudável do GC%. Crianças saudáveis apresentaram alta incidência de hipercifose torácica. A hipercifose torácica pode estar relacionada ao conteúdo de massa muscular.

PALAVRAS-CHAVE: Cifose, Índice de massa corporal, Gordura corporal, crianças, Adolescentes

ABSTRACT: The thoracic hyperkyphosis can cause damage to the spine and possibly evolve chronically. To analyse the association between Thoracic kyphosis, Body Mass Index (BMI) and Body Fat percentage (BF %) in children and adolescents. The study includes 149 children and youth, 56% females and 44% males, aged 10 to 18. It was performed Slaughter's equation, Body Mass Index (BMI) and method DIPA version 3.1. (Digital Image-based Postural Assessment). The Data were analysed through SPSS 24.0 and the tests Chi-Square and Mann Whitney test ($\alpha=0,5$). It observed that the mean age of the students was 13 ($\pm 1,9$). The BMI

presented a mean of 19,47 ($\pm 3,8$) and BF% was 22,4($\pm 8,74$), both in healthy zone. Of the 149 students analyzed, 32% presented hyperkyphosis. The Students aged 11 years had the highest occurrence of hyperciphosis (44%), presents statistical significance of $p=0,027$. We also conclude that 34% of children have thoracic hyperkyphosis in healthy zone of BMI and 33% in healthy zone BF %. Healthy students had a hight incidence of thoracic hyperkyphosis. Hyperkyphosis maybe relate to the content of muscle mass.

KEYWORDS: Kyphosis, Body mass index, Body fat percentage, Children, Youth

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a incidência de alterações posturais vem aumentado significativamente entre crianças e adolescentes, sendo considerada como uma das mais graves doenças crônico degenerativas (OSHIRO; FERREIRA; COSTA, 2007). Diversos fatores contribuem para o desenvolvimento das alterações posturais, podendo estar associadas à problemas de saúde do sistema neuro e musculoesquelético; se estas não forem detectadas precocemente (MINGHELLI et al., 2009). O desenvolvimento do sistema ósseo desta população é mais suscetível à mudanças, podendo ser mais facilmente corrigida durante a infância e adolescência (BATISTÃO et al., 2016). Entre as principais alterações posturais podemos destacar: a hipercifose torácica, a escoliose tóracolombar e a hiperlordose lombar (FERRARI et al., 2008).

Estima-se que no Brasil, 70% da população de crianças e adolescentes ainda em fase escolar apresentem alguma patologia na coluna vertebral ou irão adquirir alguma alteração postural (ALMEIDA; BARROS, 2007). Dessa forma, estudos epidemiológicos apontam grande prevalência de desvios posturais da coluna vertebral entre crianças e adolescentes (DETSCH et al., 2007). Seguindo esta tendência, a pesquisa de Guadagnin e Matheus (2012), aponta grande prevalência dos desvios posturais entre escolares de 10 a 15 anos como: 67,18% de hipercifose torácica, 64,10% hiperlordose lombar e 64,62% de escoliose; indicando a hiperlordose cervical com menor prevalência (11,28%). Outro estudo dos pesquisadores Noll et al. (2012) sinaliza resultados semelhantes, entre escolares de 11 a 16 anos com 63,1% de escoliose, 46,2% hiperlordose lombar e 40% de hipercifose torácica.

Alguns fatores de risco são citados na literatura como os maiores responsáveis pelo surgimento da alterações posturais dentre eles destacam-se, inatividade física, manutenção da posição sentada por várias horas, tempo dispendido em frente à televisão, computador, estatura, fatores demográficos como escolaridade, crescimento acelerado durante a puberdade e elevado Índice de Massa Corporal (IMC) (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Segundo Neovius et al. (2004), o IMC ainda hoje é um dos tipos de avaliações antropométricas mais utilizados para correlacionar a adiposidade geral, entretanto, não estratifica os componentes da massa corporal e gordura corporal. Por outro lado

a análise do percentual de gordura através do somatório das dobras cutâneas, indica a quantidade de gordura corporal total do indivíduo (MEI et al., 2007). O IMC e a Percentagem de Gordura Corporal (%GC) apresentam significativa concordância na predição da adiposidade corporal entre crianças e adolescentes (AL-MOHAIMEED et al., 2015).

Ainda são insuficientes as pesquisas que relacionam os níveis de adiposidade corporal e as alterações posturais entre crianças e adolescentes (CAMPOS; DA SILVA; FISBERG, 2002).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo analisar a associação entre a hiperCIFOSE Torácica, o Índice de Massa Corporal (IMC) e a Percentagem de Gordura Corporal (%GC) entre crianças e adolescentes.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa realizada é um estudo transversal, analítico e descritivo e foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade Estácio do Amazonas sob o parecer CAAE nº 73683517.9.0000.5017, estando de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinque de 1995. Os escolares só foram incluídos no estudo, após os pais e ou responsáveis assinarem à sua participação através do Termo de Consentimento Esclarecido (TCLE). Foram analisados 149 alunos, sendo 56% do sexo feminino e 44% do sexo masculino entre 10 e 18 anos de idade, todos devidamente matriculados em duas (02) escolas Municipais de Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Só participaram do estudo os alunos que entregaram o Termo de Consentimento assinado pelos pais e ou responsáveis. Os critérios de exclusão foram: escolares que apresentaram diagnóstico para doença neurológica, reumatológica, ortopédica ou qualquer outra que afetasse as condições da postura corporal e do aparelho locomotor, como também se mostrassem infrequentes às aulas e que se negaram durante a pesquisa de realizar qualquer um dos testes físicos e análise postural.

A coleta de dados foi iniciada primeiramente pelo preenchimento da ficha de identificação do aluno(a), com as seguintes informações: idade, sexo, data de nascimento, série, nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis e turno, sendo estes dados confirmados posteriormente na secretaria da escola pela pesquisadora responsável.

Após esta etapa o(s) aluno(s) realizaram as avaliações antropométricas. Para a realização do cálculo do IMC, os meninos trajaram short de malha, deveriam estar sem blusa e descalços. As meninas utilizaram duas peças, short de malha e top ou mini blusa, como também estavam descalças. Neste momento foram destacadas 02(duas) dobras cutâneas; a tricipital e geminal com compasso para dobras cutâneas, da marca Lange com unidade de medida 1mm e resolução de 0,5mm. Para calcular o percentual de gordura foi utilizado a fórmula de Slaughter et al. (1988). O peso corporal foi mensurado através da balança antropométrica Filizolla com capacidade

máxima para 150 Kg e precisão de 100 gramas e para a aferição da estatura foi utilizado o estadiômetro, apresentando unidade de medida de 1mm acoplado à referida balança, sendo a mensuração obtida em centímetros, com uma casa decimal. Os referidos instrumentos foram classificados de acordo com os valores de referência da bateria de testes do programa de avaliação física FITNESSGRAM (WELK et al., 2011), bem como o protocolo de padronização utilizado. Após esta etapa foi realizada a análise da postura corporal através do método de fotogrametria Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) versão 3.1. 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, como também é possível obter informações mensuráveis pelos avaliadores e entre os mesmos. Durante este procedimento o(a) aluno(a) foi convidado a se posicionar no plano sagital direito, em posição ortostática e queixo paralelo ao solo. Foi fixado um pano preto ao 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 06 (seis) 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(dez) 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 colados nos pontos anatômicos: T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2; (2) preparação e posicionamento da câmera fotográfica Canon digital Power Shot SX500 IS, 16 megapixels, posicionada sobre um tripé com nível para acoplar a câmera a 2,80m do avaliado e com altura de 0,95m, com objetiva de 35mm; (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 (FURLANETTO et al., 2012).

Para a análise da associação entre variáveis qualitativas de grupos diferentes utilizou-se o teste Qui-Quadrado. O Teste de Mann Whitney foi empregado para analisar a comparação entre os grupos. Os dados foram tratados, no programa de software IBM SPSS Statistics 24.

3 | RESULTADOS

O IMC apresentou média de $19,47 \pm 3,8$ com mínimo de 11,98 e máximo de 37,81, sendo 36% não saudáveis e 64% saudáveis, segundo a classificação dos valores de referência Fitnessgram. Já com relação às dobras cutâneas a média da Percentagem de Gordura Corporal (%GC) foi de $22,4 \pm 8,74$, com mínimo de 7,61 e máximo de 63,48, sendo 26% não saudáveis e 74% saudáveis.

Observou-se que a média de idade dos alunos foi de $13 \pm 1,9$ anos, sendo 56% do

sexo feminino e 44% do sexo masculino.

Para verificar se a diferença de idade entre os grupos com ausência ou ocorrência de hipercifose torácica é significativa, foi aplicado o teste de Mann-Whitney. O valor de $p=0,027$ foi obtido, apresentando significância estatística entre a Hipercifose torácica e a idade das crianças e adolescentes.

Na Tabela 1, dos 149 estudantes analisados, 32% apresentaram a hipercifose. Se observarmos por idade, os estudantes com 11 anos apresentaram o maior percentual de hipercifose torácica (44%), seguido pelos estudantes de 10 e 13 anos que apresentaram 36%. A menor ocorrência da hipercifose torácica foi observada entre as idades de 16,17 e 18 anos (14%).

Idade	Hipercifose Torácica		Total	p-valor
	Não	Sim		
10	7 (64%)	4 (36%)	11(100%)	
11	15 (56%)	12 (44%)	27(100%)	
12	16 (67%)	8 (33%)	24(100%)	
13	16 (64%)	9 (36%)	25(100%)	
14	19 (70%)	8 (30%)	27(100%)	
15	17 (81%)	4 (19%)	21(100%)	
16 ,17 e 18	12 (86%)	2 (14%)	14(100%)	
Total	102 (68%)	47 (32%)	1149(100%)	0,027*

Tabela 1 - Incidência de Hipercifose Torácica pela Idade.

*Valor significativo para $p\text{-valor}<0,05$

Na tabela 2, pode-se observar que a Hipercifose torácica ocorreu com maior frequência na fase P2 em 42% dos alunos analisados, sugerindo que o desenvolvimento desta patologia ocorra no 1º estágio da puberdade, seguida pela fase P1 com 40% das ocorrências no estágio da pré-puberdade. Entretanto, quando associamos a Hipercifose torácica com a puberdade os dados não sugerem significância estatística ($p=0,268$).

Puberdade	Hipercifose Torácica		Total	p-valor
	Não	Sim		
P1	6 (60%)	4 (40%)	10 (100%)	
P2	22 (58%)	16 (42%)	38 (100%)	
P3	41 (68%)	19 (32%)	60 (100%)	
P4	29 (81%)	7 (19%)	36 (100%)	
P5	4 (80%)	1 (20%)	5 (100%)	

Total	102 (68%)	47 (32%)	1149(100%) p= 0,268NS
-------	-----------	----------	--------------------------

Tabela 2 – Incidência da Hipercifose Torácica pela Puberdade.

NS- Não significativo

Na Tabela 3, identificamos proporções muito próximas da ocorrência da Hipercifose torácica entre os sexos masculino e feminino. Os resultados apontaram que no sexo feminino, 28,5% desta população apresentou esta patologia e 35% relacionado ao sexo masculino.

Gênero	Hipercifose Torácica		Total	p-valor
	Não	Sim		
Feminino	60 (71,5%)	24 (28,5 %)	84 (100%)	
Masculino	42 (65%)	23 (35%)	65 (100%)	
Total	102 (68%)	47 (32%)	149 (100%)	p=0,375 NS

Tabela 3 - Incidência da Hipercifose Torácica pelo Gênero.

NS- Não significativo

Ao relacionarmos a hipercifose torácica com o IMC, a Tabela 4 indica que 27% dos escolares não saudáveis apresentaram essa característica e 34% dos indivíduos saudáveis com essa alteração postural.

IMC	Hipercifose Torácica		Total	p-valor
	Não	Sim		
Não saudável	39 (73%)	14 (27%)	53 (100%)	
Saudável	63 (66%)	33 (34%)	96 (100%)	
Total	102 (68%)	47 (32%)	149(100%)	p=0,317NS

Tabela 4 - Incidência de Hipercifose Torácica pelo IMC.

MC-Índice de Massa Corporal

NS- Não significativo

A mesma situação foi observada quando relacionamos a hipercifose torácica e a % GC (Tabela 5). A população não saudável apresentou 26% desta ocorrência e a saudável 33%, portanto em ambos os casos tanto no IMC quanto na %GC, a população saudável apresentou maior incidência da hipercifose torácica, entretanto não foi apresentado significância estatística em ambos os casos.

% Gordura Corporal	Hipercifose Torácica		Total lor	p-va-
	Não	Sim		
Não saudável	28 (74%)	10 (26%)	38 (100%)	
Saudável	74 (67%)	37 (33%)	111 (100%)	
Total	102 (68%)	47 (32%)	149 (100%)	p=0,422NS

Tabela 5 - Incidência da Hipercifose Torácica pela % GC.

%CG- Percentagem de Gordura Corporal

NS- Não significativo

4 | DISCUSSÃO

No trabalho apresentado observou-se que a amostra constituída por crianças e adolescentes entre 10 e 18 anos de idade foi classificada na zona saudável tanto na avaliação do IMC, como também na %GC indicando dados percentuais significativos de 64% e 74% respectivamente. Estes resultados podem estar relacionados ao fato da escola analisada pertencer à zona rural do Município de Manaus, na localidade norte deste país e esta região especificamente apresenta grande qualidade ambiental (NAHAS et al., 2016). No estudo de Wyszynska et al. (2016) em sua pesquisa com crianças de 11 a 13 anos de idade aponta valores saudáveis de referência tanto para o IMC (19,9 kg/ m²) quanto para a % GC (20,2%).

Neste estudo, a hipercifose torácica foi identificada em 32% dos alunos analisados e 68% das crianças analisadas não apresentaram essa patologia. Esses resultados se assemelham aos encontrados na pesquisas de Batistão et al. (2016) *only a few studies have examined the association between body posture and intrinsic and extrinsic factors. Objective: To assess the prevalence of postural changes in school children, and to determine, using multiple logistic regression analysis, whether factors such as age, gender, BMI, handedness and physical activity might explain these deviations. Methods: The posture of 288 students was assessed by observation. Subjects were aged between 6 and 15 years, 59.4% (n = 171 sendo observado entre crianças de 6 a 15 anos, resultados significativos de Hipercifose Torácica (30,2%), Hiperlordose Lombar (37,2%) e ombros alados (66,3%). Corroborando estes resultados, o estudo de Noll et al. (2012) por meio da fotogrametria, se existe diferença na prevalência de alterações posturais entre os sexos, masculino e feminino, e verificar se existe um aumento desta prevalência com o avanço da idade em escolares do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de Teutônia, Rio Grande do Sul. A amostra, composta por 65 escolares, foi submetida a uma avaliação postural, a qual consistiu na palpação e marcação*

u00e3o de pontos anat\u00f4micos, com marcadores reflexivos, no plano sagital (PS indicou que entre estudantes do 5\u00b0 ao 9\u00b0 ano do Ensino Fundamental, 40% apresentou hipercifose dorsal. Entretanto, o estudo de Detsch et al. (2007) aponta n\u00edveis elevados de altera\u00e7\u00f5es anteroposteriores (70%), como tamb\u00e9m aos desvios laterais (66%).

Quando relacionamos a faixa et\u00e1ria e a ocorr\u00eancia da hipercifose tor\u00e1cica ($p= 0,027$) observou-se que a idade de 11 anos (44%), apresentou maior incid\u00eancia, seguidos do grupo de 10 e 13 anos, ambas com 36%. Estes resultados podem estar relacionados ao in\u00edcio da adolesc\u00eancia, pois segundo a WHO (2003) a puberdade \u00e9 observada durante o per\u00edodo de 10 aos 19 anos, onde ocorrem muitas transforma\u00e7\u00f5es biol\u00f3gicas e morfol\u00f3gicas dentre outras; como o desenvolvimento dos caracteres sexuais secund\u00e1rios, crescimento em estatura, o amadurecimento neuroend\u00f3crino, como tamb\u00e9m o sistema cardiovascular e m\u00fasculo esquel\u00e9tico (SILVA; TEIXEIRA; GOLDBERG, 2003). Segundo Martins, Andrade e Cunha (2016), o estir\u00e3o de crescimento observado durante a puberdade, pode ocasionar uma despropor\u00e7\u00e3o corporal entre crian\u00e7as e adolescentes, provocando hipotonia do sistema muscular durante aproximadamente dois anos, n\u00e3o conseguindo acompanhar a velocidade da matura\u00e7\u00e3o \u00f3ssea.

O estudo de Minghelli et al. (2009), apresentou resultados semelhantes com crian\u00e7as e adolescentes portuguesas de 9 a 19 anos de idade, apontando que a hipercifose tor\u00e1cica apresentou maior incid\u00eancia aos 10 anos de idade em 42% dos alunos analisados e recentemente no estudo de Batist\u00e3o et al. (2016), a hipercifose tor\u00e1cica foi observada entre crian\u00e7as de 9 e 10 anos de idade apontando resultados na ordem de 45% e 42% respectivamente entre as meninas analisadas.

Quando analisamos a hipercifose tor\u00e1cica e o g\u00eanero pode-se observar que valores percentuais encontrados apresentaram diferen\u00e7as entre as meninas com 28,5% e meninos com 35%, entretanto n\u00e3o temos ind\u00edcios que o g\u00eanero tenha influenciado na ocorr\u00eancia da hipercifose tor\u00e1cica ($p=0,375$). Outros estudos apontam que n\u00e3o existe diferen\u00e7a significativamente estat\u00edstica na postura corporal entre meninos e meninas (COELHO et al., 2014).

No estudo de Guadagnin e Matheus (2012) com crian\u00e7as de 10 a 15 anos foi observado que os valores de preval\u00eancia da hipercifose tor\u00e1cica no grupo dos meninos foi maior aos 10 e 11 anos com resultados respectivamente de 71,43% e 70,37%, j\u00e1 no grupo feminino os valores de refer\u00eancia ficaram de 61,54% e 67,86%, indicando n\u00edveis bastante elevados relacionados \u00e0 este desvio postural. Outras altera\u00e7\u00f5es posturais t\u00eam sido observadas no grupo dos meninos, como no estudo de Batist\u00e3o et al. (2016) que apontou maior associa\u00e7\u00e3o deste g\u00eanero com ombros alados quando comparados ao grupo das meninas. Segundo Minghelli et al. (2009) a hipercifose tor\u00e1cica apresenta associa\u00e7\u00e3o com a proje\u00e7\u00e3o anterior dos ombros, podendo esta situa\u00e7\u00e3o incrementar o desenvolvimento das esc\u00e1pulas aladas. Pode-se observar que nas referidas pesquisas a hipercifose tor\u00e1cica se apresentou diferentemente entre os g\u00eaneros, como tamb\u00e9m no estudo exposto. Talvez esta situa\u00e7\u00e3o esteja associada ao fato de que o in\u00edcio da

puberdade se apresente diferentemente entre o sexo masculino e feminino, sendo muito importante adequar a idade cronológica às fases da maturação biológica entre estes grupos especificamente (COLLI; MAAKAROUN; CRUZ, 1991), pois de acordo com Ferriani et al. (2000) a puberdade se inicia no sexo feminino próxima dos 10-11 anos e do sexo masculino entre 11 e 12 anos.

No que diz respeito a ocorrência da hipercifose torácica na população saudável quando relacionada ao IMC, 22% dos alunos saudáveis apresentaram essa alteração postural. Situação similar foi observada quando relacionamos esta patologia à %GC; a população saudável apresentou 25% desta característica, portanto tanto no IMC quanto a %GC; a população saudável apresentou maior incidência da hipercifose torácica. O estudo prospectivo de Smith et al. (2011) apontou associação entre o excesso de peso durante a infância e a adolescência e a postura corporal das crianças analisadas no plano sagital. Entretanto, a angulação das oscilações posturais encontradas não foi indicada.

Alguns estudos apontam a presença dos desvios posturais tanto em indivíduos obesos como não obesos. No estudo de Brzęk e colaboradores (2016) foram apontadas significativas alterações posturais em crianças obesas, quando comparadas às crianças sem essa característica. Como também no estudo de da Silva et al. que sinalizou crianças obesas com maior prevalência de alterações posturais e prevalência de dor do que as não-obesas em ambos os sexos. Entretanto, no mesmo estudo é relatado que as alterações posturais não são exclusivas de indivíduos obesos. Como também foi observado no estudo de Detsch et al. (2007) que as alunas com IMC normal e que assistiam televisão por mais de 10 horas semanais, foi o grupo que apresentou maior prevalência de alterações laterais.

Em 2006, foi apontado no estudo de Ribeiro Filho et al. (2006) que disfunções metabólicas em indivíduos com IMC normal, estariam associadas com a localização e distribuição da adiposidade corporal e não com o excesso de gordura corporal. Nesse sentido foi apontado no estudo de Guerrero-Romero e Rodríguez-Moran (2012), que indivíduos que apresentam IMC normal e alto teor de tecido adiposo, especialmente ao redor das vísceras e diminuição da massa muscular foram caracterizados como Obesos Metabólicos com Peso Normal (MONW). Segundo Wyszzyńska et al. (2016) o nível de massa muscular, adiposidade e níveis de atividade física podem influenciar nos padrões da postura corporal, pois em sua pesquisa com crianças entre 11 e 13 anos, foi observado que as maiores diferenças na altura dos ângulos inferiores da escápula foram apontadas em crianças com pouca massa muscular, além de excessiva adiposidade relacionada à menor inclinação na coluna torácica e lombar além de grandes diferenças na profundidade dos ângulos inferiores das escápulas e maior ângulo na linha dos ombros. Estes resultados podem sugerir que a postura corporal pode estar relacionada também pelo nível de massa muscular e adiposidade corporal (NAHAS, 2001).

5 | CONCLUSÕES

Neste artigo original foi observado que estudantes saudáveis possuem maior incidência de hipercifose torácica, este resultado pode estar relacionado não só ao nível de adiposidade corporal como também ao conteúdo da massa muscular. Os dados sugerem que a idade influencia no desenvolvimento da hipercifose torácica entre esta população especificamente. Considerando que os desvios posturais quando instalados durante a infância e adolescência podem predispor a prejuízos irreparáveis à coluna vertebral na vida adulta; os resultados apresentados podem colaborar na investigação de novas e futuras pesquisas que contribuam na prevenção desta patologia.

6 | AGRADECIMENTOS

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.

REFERÊNCIAS

AL-MOHAIMEED, A. et al. Concordance of obesity classification between body mass index and percent body fat among school children in Saudi Arabia. **BMC pediatrics**, v. 15(1), p. 16, 2015.

ALMEIDA, A.; BARROS, R. V. **Importância da avaliação física na criança e no adolescente em fase escolar**. Disponível em: <<http://www.construirnoticias.com.br/asp/materia.asp?id=925%3E>>. Acesso em: 23 mar. 2007.

BATISTÃO, M. V. et al. Prevalence of postural deviations and associated factors in children and adolescents : a cross-sectional study. **Fisioterapia em Movimento**, v. 29, n. 4, p. 777–785, 2016.

BRACCIALLI, L. M. P.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 14, n. 2, p. 159–71, 2000.

BRZEK, A. et al. Body posture in children with obesity-the relationship to physical activity (PA). **Pediatric Endocrinology, Diabetes & Metabolism**, v. 22, n. 4, p. 148–155, 2016.

CAMPOS, F. DE S.; DA SILVA, A. S.; FISBERG, M. A. U. R. O. **Descrição fisioterapêutica das alterações posturais de adolescentes obesos**. **Braz Pediatr News**, 4 (2), 2002.

COELHO, J. J. et al. Influence of flexibility and gender on the posture of school children. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 3, p. 223–228, 2014.

COLLI, A. S.; MAAKAROUN, M. F.; CRUZ, A. R. **Crescimento e desenvolvimento físico do adolescente. Tratado de adolescência: um estudo multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 5-27, 1991.

- DA SILVA, L. R. et al. Alterações posturais em crianças e adolescentes obesos e não-obesos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 6, p. 448–454, 2011.
- DETSCH, C. et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 21, n. 4, p. 231–238, 2007.
- FERRARI, G. L. et al. Influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de Ilhabela - um estudo longitudinal. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 13, n. 3, p. 141–148, 2008.
- FERRIANI, M.G. et al. Levantamento epidemiológico dos escolares portadores de escoliose da rede pública de ensino de 1º grau no município de Ribeirão Preto. **Revista Electrónica de Enfermagem**, v.02, n.01, 2000.
- FURLANETTO, T. S. et al. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 108, n. 01, p. 203–212, 2012.
- GUADAGNIN, E. C.; MATHEUS, S. C. Prevalência de Desvios posturais de Coluna Vertebral em Escolares. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 10, n. 31, p. 31–37, 2012.
- GUERRERO-ROMERO, F.; RODRÍGUEZ-MORAN, M. Metabolically obese normal-weight children. **World journal of clinical pediatrics**, v. 1(4), p. 37, 2012.
- MARTINS, R. M. L.; ANDRADE, A.; CUNHA, M. Perturbações músculo-esqueléticas em adolescentes. In: **Congresso Internacional de Psicologia da Criança e do Adolescente**, p. 70-72, 2016.
- MEI, Z. et al. Do skinfold measurements provide additional information to body mass index in the assessment of body fatness among children and adolescents?. *Pediatrics*, 119(6). **Pediatrics**, v. 119(6), p. e1306–e1313, 2007.
- MINGHELLI, B. et al. Prevalência de alterações posturais em crianças e adolescentes em escolas do Algarve. **Saúde & Tecnologia**, p. 33–37, 2009.
- NAHAS, M. I. P., GONÇALVES, É., DE SOUZA, R. G. V., & VIEIRA, C. M. **Sistemas de Indicadores Municipais no Brasil: experiências e metodologias**. Anais, 2016.
- NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. Londrina. 3 ed ed. Londrina: Midiograf, 2001.
- NEOVIUS M, LINNE Y, BARKELING B, R. S. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. **Obes Rev**, v. 5, p. 105–114, 2004.
- NOLL, M. et al. Alterações Posturais em Escolares do Ensino Fundamental de uma Escola de Teutônia. **Ciencia & Movimento**, n. 2, p. 33–42, 2012.
- OSHIRO, V. A.; FERREIRA, G. P.; COSTA, R. F. Alterações Posturais Em Escolares: Uma Revisão Da Literatura Postural Deviations in Schoolchildren: a Literature Review. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 3, n. 13, p. 15–22, 2007.
- RIBEIRO FILHO et al. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50(2), p. 230–8, 2006.
- SILVA, C. C. DA; TEIXEIRA, A. S.; GOLDBERG, T. B. L. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 6, p. 426–432, 2003.

SMITH, A. J. et al. Trajectories of childhood body mass index are associated with adolescent sagittal standing posture. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 6(sup3), p. e97-106, 2011.

WELK, G. J., et al. Development of new criterion-referenced fitness standards in the Fitnessgram program. **American journal of preventive medicine**, v. 41(4), p. 63-S67, 2011.

WHO SCIENTIFIC GROUP ON THE BURDEN OF MUSCULOSKELETAL CONDITIONS AT THE START OF THE NEW MILLENNIUM; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium: report of a WHO Scientific Group**. World Health Organization, 2003.

WYSZYŃSKA, J. et al. Analysis of Relationship between the Body Mass Composition and Physical Activity with Body Posture in Children. **BioMed Research International**, p. 3–9, 2016.