

## ESTUDO COMPARATIVO DO CONTROLE POSTURAL ENTRE CRIANÇAS DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS COMPARATIVE STUDY OF POSTURAL CONTROL BETWEEN CHILDREN OF DIFFERENT AGES

**Resumo:** O objetivo desse estudo foi analisar o controle postural de crianças de diferentes faixas-etárias, que não praticam educação física escolar e que se encontram em condições de vulnerabilidade socioeconômica. Esse estudo transversal incluiu crianças em idade escolar (6 a 11 anos de idade), de ambos os sexos. O controle postural das crianças foi avaliado através da posturografia dinâmica computadorizada (PDC), por meio dos testes de organização sensorial (TOS), que compõem 6 situações sensoriais e o índice geral de equilíbrio (escore composto). Além disso, a contribuição de cada sistema sensorial responsável pelo controle postural (visual, vestibular e somatossensorial) foi analisada. Foram avaliadas 189 crianças, com média de  $7,65 \pm 1,92$  anos, e categorizadas em 3 grupos etários: 6/7 anos, 8/9 anos e 10/11 anos. Foi possível destacar que em quatro condições dos TOS e no sistema visual, houve diferença entre o grupo de crianças de 6/7 anos e de 10/11 anos, sendo superiores nas últimas. No índice geral do equilíbrio (escore composto), as crianças de 10/11 anos apresentaram um melhor equilíbrio que as demais categorias. Foi encontrada uma alta frequência de déficits de controle postural, sendo mais expressivas na faixa-etária de 8-9 anos. Por fim, as crianças de 10/11 anos apresentaram controle postural superior às demais categorias, e as de 8/9 anos apresentaram maior frequência de déficits em relação a esse controle.

**Palavras Chave:** Controle Postural; Criança; Desenvolvimento Infantil.

**Abstrat:** The aim of this study was to analyze the postural control of children of different age groups, non-practitioners of physical education at school and socioeconomic vulnerability conditions. This cross-sectional study included school-age children (6 to 11 years old) of both genders. The postural control of the children was evaluated through computerized dynamic posturography (CDP), through sensory organization tests (SOT), which compose 6 sensory situations and the general equilibrium index (composite score). In addition, the contribution of each sensory system responsible for postural control (visual, vestibular and somatosensory) was analyzed. A total of 189 children were evaluated, with a mean of  $7.65 \pm 1.92$  years, and categorized into 3 age groups: 6/7 years, 8/9 years and 10/11 years. It was possible to emphasize that in four conditions of the TOS and in the visual system, there was difference between the group of 6/7 years and 10/11 years, being higher in the last. In the general composite index, group of 10/11 years presented a better balance than the other categories. It was found a high frequency of postural control deficits, being more expressive in the age group of 8/9 years. So, children of 10/11 years presented a higher postural control to the other categories, and children of 8/9 years presented a higher frequency of deficits associated to this control.

**Keywords:** Postural control; Kid; Child development.

**Ingrid Stephanie Gougart Medeiros<sup>1</sup>**  
**Cindy Suely da Silva Medeiros<sup>2</sup>**  
**Simone Lara<sup>3</sup>**  
**Susane Graup<sup>4</sup>**  
**Lilian Pinto Teixeira<sup>5</sup>**

1- Acadêmica do Curso de Fisioterapia, Laboratório de avaliação, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil; E-mail: ingridgoulartm@hotmail.com;

2- Acadêmica do Curso de Fisioterapia, Laboratório de avaliação, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil; E-mail: cindyh\_medeiros@hotmail.com.br;

3- Doutora em Educação em Ciências: química da vida e saúde, Docente do Curso de Fisioterapia, Laboratório de avaliação, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil. E-mail: slarafisio@yahoo.com.br;

4- Doutora em Engenharia de Produção, Docente do Curso de Licenciatura em Educação Física, Laboratório de avaliação, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil. E-mail: susigraup@gmail.com;

5- Mestre em Educação Física, Fisioterapeuta do Curso de Fisioterapia, Laboratório de avaliação, Universidade Federal do Pampa Uruguaiana, RS, Brasil. E-mail: lipt19@yahoo.com.br.

E-mail: slarafisio@yahoo.com.br

**Recebido em:** 13/07/2020  
**Revisado em:** 17/08/2020  
**Aceito em:** 05/09/20

## INTRODUÇÃO

O equilíbrio representa um elemento fundamental para a locomoção e para várias atividades de vida diária, e, nas crianças, tem uma especial importância, visto que é a habilidade primária para as demais habilidades motoras fundamentais<sup>1</sup>. Enquanto “equilíbrio” é um termo comumente utilizado para descrever a habilidade de manter-se em uma posição ereta, a “estabilidade postural” representa uma descrição mais específica do equilíbrio humano<sup>2</sup>. Para uma adequada estabilidade postural, é necessário um controle postural refinado, que ocorre por meio da integração do sistema vestibular, visual e somatossensorial, cujas funções estão atreladas ao alinhamento e orientação da posição entre os segmentos corpóreos e sua localização em relação ao meio externo<sup>3,4,5</sup>.

Cabe ressaltar que ocorre um aprimoramento dessa habilidade ao longo do tempo, devido aos aspectos de maturação dos sistemas<sup>3</sup>. Corroborando, Gouleme et al.<sup>6</sup>, analisaram o controle postural de crianças e adolescentes saudáveis, com idades entre 4 e 16 anos, e encontraram que, com o aumento da idade, esse controle apresentou melhora. Esse fator pode ser explicado devido ao melhor uso de estímulos sensoriais e da integração do cerebelo durante o desenvolvimento, contribuindo para um controle postural mais eficiente<sup>6</sup>.

Considerando a infância como o estágio mais importante de crescimento e desenvolvimento, a avaliação do controle postural em crianças se torna relevante, a fim de determinar possíveis fatores relacionados aos

transtornos do equilíbrio<sup>7</sup>, e, a partir desses dados, criar estratégias para prevenção e correção desses déficits motores. Nesse sentido, a posturografia dinâmica computadorizada (PDC) representa uma técnica de avaliação do controle postural, no qual são quantificadas as interações entre as informações vestibulares, visuais e somatossensoriais necessárias para o controle do equilíbrio, coordenação das respostas motoras e alinhamento do centro de gravidade<sup>8</sup>.

Apesar de sua importância enquanto método de avaliação do equilíbrio, a PDC é pouco utilizada para análise do controle postural em crianças que não apresentam uma determinada patologia, e autores destacam a necessidade de obtenção de valores de referência específicos por idade, na população infantil<sup>9</sup>. Nesse contexto, apenas um estudo brasileiro analisou o controle postural, por meio da PDC, em 165 crianças saudáveis, de 8 a 12 anos, a fim de estabelecer intervalos de referência para os escores de equilíbrio avaliados pela posturografia<sup>10</sup>. Neste estudo, as crianças avaliadas praticavam educação física no ambiente escolar<sup>10</sup>, entretanto não se tem conhecimento de como é o controle postural de crianças em situações de vulnerabilidade socioeconômica e que não estão inseridas em aulas de Educação Física na escola, sendo que tais diferenças sociais, econômicas e culturais devem ser consideradas, uma vez que interferem diretamente no controle postural.

Com base nesse aspecto, o objetivo desse trabalho foi analisar o controle postural, em crianças de diferentes faixa-etárias, que não praticam educação física escolar e que se

encontram em condições de vulnerabilidade socioeconômica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

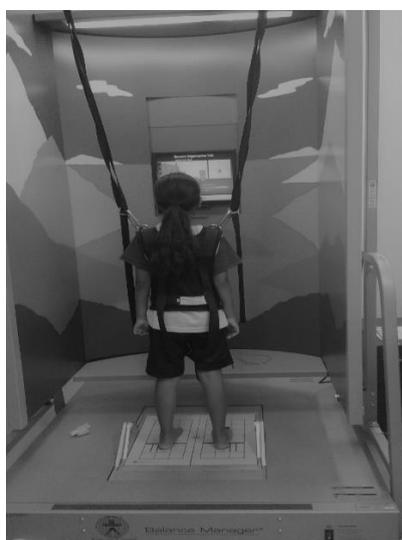
Esse estudo transversal, descritivo e quantitativo, incluiu uma amostra por conveniência, formada por crianças em idade escolar, de ambos os sexos, de 6 a 11 anos de idade, estudantes de uma escola pública, de um município no interior do Rio Grande do Sul, Brasil, que não praticavam educação física escolar, uma vez que não havia essa disciplina no currículo dos anos iniciais da escola selecionada. Foram excluídas as crianças que apresentassem algum diagnóstico clínico de lesão ortopédica e/ou neurológica, atestada por meio de laudo médico, ou que estavam afastadas em tratamento de saúde. Ademais, a seleção da escola foi realizada, por ser uma instituição com um baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), localizada em uma região periférica e de vulnerabilidade social do município, que é parceira da universidade, através de projetos de extensão.

Os responsáveis legais pelas crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual consentiam a participação do menor no presente estudo, e a criança assinou um termo de assentimento. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Pampa, sob o número 1.654.176.

### Instrumentos

A avaliação do controle postural das crianças foi realizada através da PDC (Sistema EquiTest® - NeuroComInternacional, Inc), sendo um equipamento projetado para avaliar o equilíbrio do participante e determinar a atuação das informações vestibulares, visuais e proprioceptivas e a adaptação sensorial na manutenção desse equilíbrio<sup>11</sup>. A criança foi conectada ao aparelho por meio de um colete, para fins de segurança, e orientada a permanecer em posição ortostática na plataforma, com os membros superiores relaxados ao longo do corpo, e com os pés descalços, em um local pré-designado (figura 1).

**Figura 1.** Avaliação do controle postural por meio da Posturografia Dinâmica Computadorizada.



Para o exame, foi orientada a permanecer o mais imóvel possível na plataforma, mesmo diante das oscilações da mesma e do campo visual envolvente. A quantificação dos resultados obtidos varia de 100% (quando não há deslocamento) até 0%, que corresponde à queda em qualquer uma das direções<sup>12</sup>. A avaliação foi realizada por pesquisador previamente treinado, a fim de padronizar as instruções quanto a execução dos testes, e o posicionamento das crianças, no momento da avaliação. Foi orientado que, em caso de qualquer situação de mal-estar, a

criança poderia interromper o teste em qualquer momento, já que não havia um intervalo de tempo entre os testes.

Foram selecionados pela PDC, os testes de organização sensorial (TOS) que mensuram seis condições sensoriais, sendo que a descrição de cada condição sensorial, bem como o sistema a ser avaliado<sup>13</sup>, está presente no quadro 1. Cada condição do TOS é testada ao longo de três etapas, de 20 segundos de duração cada. Além dessas 06 condições sensoriais, os TOS fornecem o valor do escore composto, ou seja, o índice geral do teste.

**Quadro 1.** Descrição dos testes de organização sensorial.

Condição sensorial	Descrição	Sistema sensorial
I	plataforma fixa e olhos abertos	visual, vestibular e proprioceptivo
II	plataforma fixa e olhos fechados	proprioceptivo e vestibular
III	plataforma fixa, olhos abertos e campo visual em movimento	visual, vestibular e proprioceptivo
IV	Plataforma em movimento, olhos abertos e campo visual fixo	proprioceptivo
V	Plataforma em movimento e olhos fechados	proprioceptivo e vestibular
VI	Plataforma e campo visual em movimento, olhos abertos	visual, vestibular e proprioceptivo

Por meio dos TOS, é possível realizar uma análise sensorial do equilíbrio, através da razão entre as médias de uma condição sobre a outra, assim sendo: sistema somatossensorial (TOSII/TOSI), o sistema visual (TOSIV/TOSI) e o sistema vestibular (TOSV/TOSI).

Para a classificação dos déficits, foram utilizados os dados normativos para crianças propostos por Steindl et al.<sup>3</sup>, que descrevem os valores de cada condição dos TOS, conforme a faixa-etária. Assim, aquelas crianças que apresentavam valores inferiores aos propostos

por esses autores, conforme a faixa-etária, foram classificadas como "déficit" na condição sensorial avaliada. Optou-se por utilizar esses autores devido a ausência de trabalhos reportando valores normativos dos TOS em crianças brasileiras e com as mesmas características da amostra do presente trabalho, visto que o único estudo brasileiro encontrado, apresenta valores de TOS para crianças de 8 a 12 anos<sup>10</sup>, faixa-etária que não contempla os escolares do presente estudo.

### Análise estatística

Para fins de análise, a amostra foi dividida em 3 grupos etários: 6/7 anos, 8/9 anos e 10/11 anos. Para a análise dos dados, foi utilizado o programa SPSS, versão 20.0, e apresentados por meio de estatística descritiva, amparada por medidas de tendência central (média), dispersão (desvio padrão) e frequências (absolutas e relativas). A normalidade dos dados foi testada pelo Teste Kolmogorov-Smirnov. Para comparar os TOS entre os diferentes grupos etários foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA), para determinação das significâncias entre os grupos foi usado o teste post-hoc, e para comparar as diferenças entre os déficit (variável categórica) foi utilizado o Teste Qui-quadrado, considerando nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) para ambos os testes.

### RESULTADOS

Foram avaliadas 189 crianças, sendo 99 (52,3%) do sexo feminino, com média de idade de  $7,6 \pm 1,92$  anos. Destas, 97 crianças integraram a categoria de 6/7 anos ( $6,12 \pm 0,331$  anos), 55 tinham 8/9 anos ( $8,32 \pm 0,471$  anos), e 37 crianças apresentavam 10/11 anos ( $10,97 \pm 0,957$  anos).

A análise das seis condições dos TOS e o valor do escore composto, conforme a faixa-etária está apresentada na tabela 1. Verificou-se que o grupo de crianças de 10/11 anos apresentou desempenho superior nos testes de controle postural, nas condições II, III e IV em relação ao grupo de 6/7 anos, mas não diferiu das crianças de 8/9 anos. No índice geral do equilíbrio (escore composto), as crianças do grupo de 10/11 anos apresentaram um melhor equilíbrio que as demais categorias. Nas demais variáveis, não houve diferenças entre os grupos.

**Tabela 1.** Testes de Organização Sensorial das crianças e diferenças conforme a faixa-etária.

VARIÁVEL	GERAL n=189	6/7 anos n=97	8/9 anos n=55	10/11 anos n=37	F	P
	Média± DP	Média± DP	Média± DP	Média± DP		
TOS I %	88,6±6,21	86,9±6,54 <sup>a</sup>	88,9±5,99 <sup>a</sup>	91,6±5,62 <sup>b</sup>	12,9	<0,001*
TOS II %	86,0±6,78	84,5±6,41 <sup>a</sup>	86,7±6,97 <sup>a,b</sup>	87,9±9,05 <sup>b</sup>	7,12	0,001*
TOS III %	81,1±11,09	78,4±11,61 <sup>a</sup>	82,2±10,59 <sup>a,b</sup>	85,8±9,26 <sup>b</sup>	8,63	<0,001*
TOS IV %	68,4±14,31	64,8±14,73 <sup>a</sup>	70,0±12,34 <sup>a,b</sup>	73,9±16,34 <sup>b</sup>	8,56	<0,001*
TOS V %	47,1±14,65	47,1±15,74 <sup>a</sup>	44,3±12,79 <sup>a</sup>	48,6±16,65 <sup>a</sup>	2,59	0,078
TOS VI %	44,2±17,32	43,3±17,84 <sup>a</sup>	42,3±15,99 <sup>a</sup>	46,2±21,20 <sup>a</sup>	2,48	0,087
Escore composto	63,7±10,35	61,8±11,28 <sup>a</sup>	63,5±8,39 <sup>a</sup>	67,4±11,78 <sup>b</sup>	7,89	0,001*

TOS: Testes de Organização Sensorial (TOS), letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ), valores expressos em percentuais (%), DP=Desvio Padrão.

A tabela 2 evidencia a análise dos sistemas neurais responsáveis pela manutenção do controle postural das crianças, sendo possível identificar diferenças entre os grupos

apenas no sistema visual, em que o grupo de crianças de 10/11 anos apresentou valores superiores ao grupo das crianças de 6/7 anos.

**Tabela 2.** Análise dos sistemas neurais responsáveis pelo controle postural das crianças e diferenças conforme a faixa-etária.

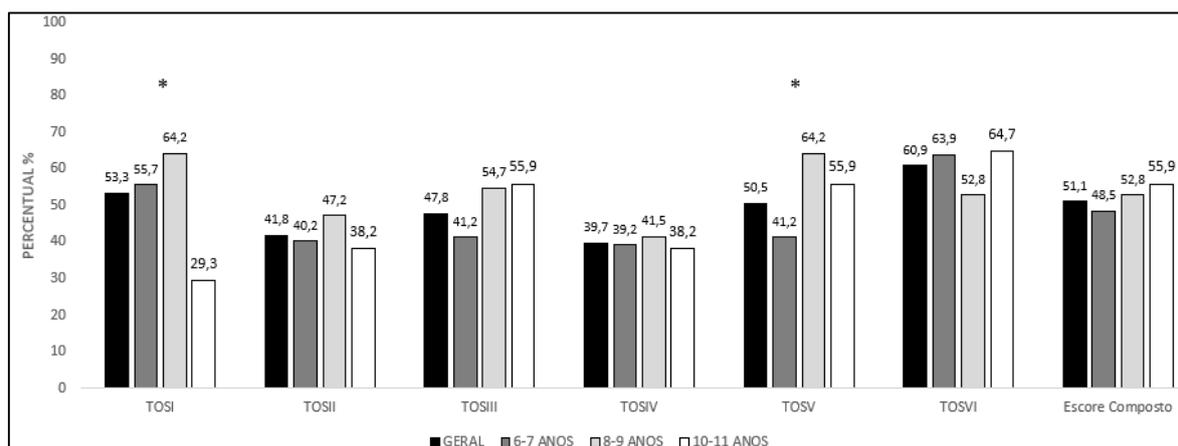
VARIÁVEL	GERAL n=189	6-7 anos n=97	8-9 anos n=55	10-11 anos n=37	F	P
	Média± DP	Média± DP	Média± DP	Média± DP		
Somatossensorial	0,97±0,07	0,97±0,08 <sup>a</sup>	0,97±0,06 <sup>a</sup>	0,96±0,07 <sup>a</sup>	0,52	0,593
Visual	0,77±0,15	0,74±0,16 <sup>a</sup>	0,79±0,13 <sup>a,b</sup>	0,82±0,14 <sup>b</sup>	3,47	0,033*
Vestibular	0,53±0,16	0,54±0,17 <sup>a</sup>	0,50±0,14 <sup>a</sup>	0,56±0,14 <sup>a</sup>	1,52	0,221

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (p<0,05), DP=Desvio Padrão.

A frequência de crianças classificadas com déficit, em cada condição dos TOS, conforme o grupo etário, está presente na figura 2. Evidenciou-se diferenças significativas nas condições I e V dos TOS entre os grupos etários,

sendo que o grupo de crianças de 8/9 anos apresentou maior déficit de equilíbrio postural nas duas situações analisadas, quando comparada aos demais grupos etários.

**Figura 2.** Frequência de crianças com déficits nos Testes de Organização Sensorial (TOS) do Grupo Geral e por idade.



Legenda: TOS=Testes de Organização Sensorial.

## DISCUSSÃO

O presente estudo realizou uma análise do controle postural por meio da PDC, em crianças em idade escolar, no qual foram evidenciados efeitos importantes da idade cronológica e de aspectos maturacionais sobre essa variável. Percebemos que entre os grupos de 6/7 anos e 8/9 anos não houve diferenças quanto ao controle postural, e entre o grupo de 8/9 anos e 10/11 anos houve diferença apenas na condição I do TOS e no valor do escore composto, sendo superior nesse último. As

maiores diferenças ocorreram entre os grupos de 6/7 anos e de 10/11 anos, incluindo quatro das seis condições dos TOS, e o sistema visual, sendo superiores no grupo de crianças de 10/11 anos.

Corroborando com esses achados, Barozzi et al.<sup>14</sup> analisaram o controle postural, por meio da posturografia, em 289 crianças e adolescentes jovens, com idades entre 6 e 14 anos. Os autores identificaram que a velocidade e a área de oscilação diminuíram significativamente com a idade em todas as

condições sensoriais, indicando uma melhora no controle postural desde a infância até a adolescência. Gouleme et al.<sup>15</sup> investigaram o efeito da idade cronológica no controle postural, em 156 crianças saudáveis, e concluíram que o controle postural melhora com a idade relacionada ao processo de maturação. Além disso, os autores destacam que este processo de maturação parece ainda não ter sido alcançado aos 16 anos.

Bortolaia et al.<sup>16</sup> descrevem que, aos sete anos, as crianças tendem a ter menos controle postural, com menor magnitude e variabilidade desse comportamento, devido às mudanças nos processos de integração dos sistemas sensoriais. Outro aspecto observado em crianças de sete anos é o ápice do crescimento que ocorre nessa idade, devido às alterações morfológicas e no controle postural nessa faixa etária<sup>17,18</sup>. Assim, esses aspectos citados, associados às questões maturacionais, parecem explicar o fato de as crianças de 6/7 anos, em nosso estudo, apresentarem um controle postural inferior ao das crianças de 10/11 anos.

No estudo de Patii et al.<sup>19</sup>, os autores explicam que o fato do equilíbrio ser inferior em idades mais precoces pode estar associado com a falta de habilidades motoras fundamentais (força, potência e coordenação), que são componentes necessários para a capacidade de equilíbrio. Além disso, os autores reiteram que o sistema visual subdesenvolvido representa um outro fator que contribui adicionalmente para um pior equilíbrio nas crianças. Corroborando, em nosso trabalho, percebemos que o valor do sistema

visual foi inferior no grupo de 6/7 anos, em comparação ao grupo de 10/11 anos.

Outro fator que pode estar associado com as diferenças encontradas está relacionado ao nível de atenção das crianças durante a realização do teste na PDC. Nesse contexto, Schedler et al.<sup>20</sup> inferem que uma maior capacidade de atenção (ou seja, um maior foco em uma determinada tarefa de equilíbrio ou situação desafiadora) pode contribuir para melhorar o desempenho de equilíbrio em crianças mais velhas, quando comparadas as mais novas. Sob esse aspecto, sugere-se que o nível de atenção possa explicar, em parte, as diferenças encontradas no presente estudo, uma vez que crianças mais novas podem ter um nível de atenção menor que aquelas com uma faixa-etária superior, e esse aspecto pode ter influenciado a avaliação do controle postural nessa amostra.

Além disso, Barela et al.<sup>21</sup> descrevem que o desempenho do controle postural inferior em crianças pode resultar não do processamento de feedback sensorial, mas da incapacidade das crianças de formarem um modelo interno preciso de orientação corporal. Esse modelo interno é uma representação interna da geometria do corpo, das forças exercidas no solo e da orientação do corpo do sujeito em relação à tração vertical da gravidade<sup>22</sup>. Com base nesse aspecto, podemos sugerir que as maiores oscilações do equilíbrio encontradas em crianças mais jovens em nosso estudo (6-7 anos) podem ser explicadas também por uma representação corporal interna imatura.

Apesar dos estudos apontarem na mesma direção, ao afirmar que o controle postural melhora com a idade devido às

questões maturacionais, em nosso estudo, percebemos que as condições V e VI dos TOS, cujos desafios sensoriais são maiores em relação as demais condições<sup>10</sup>, não diferiram entre os grupos. Ainda, os valores dos TOS, nessas condições, permaneceram mais longe do valor ideal de 100%<sup>12</sup>, independente do grupo de crianças avaliado.

Valores mais baixos nas condições V e VI dos TOS, em comparação com as demais condições sensoriais, também foram encontrados nos grupos etários, avaliados por Libardoni et al.<sup>10</sup>, e os autores sugerem que estão associados ao nível de dificuldade da tarefa, uma vez que, na condição V, há maior dependência do sistema vestibular, pois os olhos estão fechados, e a plataforma está se movendo livremente. Já em relação a condição VI, os autores reiteram que as crianças de até 10 anos de idade, têm dificuldade em distinguir se as oscilações corporais se originam do corpo ou do meio ambiente, o que explica o mau desempenho durante essa condição sensorial.

Considerando que as condições sensoriais – V e VI – apresentam um maior grau de dificuldade em sua execução, necessitando de um maior controle e integração entre os sistemas visual, vestibular e somatossensorial, é possível que a não diferença delas entre os grupos etários avaliados no presente estudo, se deva pelo fato de que essa integração sensorial ainda esteja em processo de maturação. Sob essa perspectiva, alguns estudos apontam que a maturação final dos sistemas relacionados com o equilíbrio ocorre em idades posteriores. De fato, autores reiteram que os sistemas visual e vestibular parecem atingir um nível maduro

em torno de 15 /16 anos de idade<sup>2</sup>. Ademais, outro estudo<sup>23</sup> avaliou o equilíbrio de jovens de 6 à 17 anos de idade, e identificou que essa variável melhorou significativamente até os 13 anos, o que corrobora com o encerramento da função aproximadamente nesse momento.

De forma complementar, percebemos que as crianças do presente estudo apresentaram valores de referência inferiores aos das crianças brasileiras na mesma faixa-etária, nas condições V e VI dos TOS, avaliadas pelo estudo Libardoni et al.<sup>10</sup>. Tais diferenças encontradas entre os estudos podem estar associadas às questões ambientais e socioeconômicas, uma vez que, diferente da amostra de Libardoni et al.<sup>10</sup>, as crianças do nosso estudo residiam e estudavam em uma escola localizada em uma região de vulnerabilidade social do município, e não praticavam educação física escolar. Esses dois aspectos também podem justificar os altos percentuais de crianças com déficits nas condições sensoriais avaliadas.

Em relação à vulnerabilidade socioeconômica, autores<sup>24,25</sup> descrevem que esse aspecto pode impactar negativamente nas habilidades motoras das crianças, sobretudo no equilíbrio. Nesse contexto, sugere-se que a renda familiar tem estreita relação com o desenvolvimento da criança, já que uma boa condição econômica pode oferecer melhor espaço físico, brinquedos, experiências de lazer, além de melhores condições de vida para a família<sup>24</sup>. Corroborando com o nosso trabalho, em que avaliamos o controle postural em uma amostra de crianças em condições de vulnerabilidade, Delgado et al.<sup>25</sup> ressaltam a importância de estudos, que tenham enfoque

no desenvolvimento motor de crianças em condições de vida desfavoráveis, a fim de reduzir a probabilidade desses fatores de risco provocarem consequências negativas e até irreversíveis.

Um outro aspecto importante é que as crianças do presente estudo não praticavam Educação Física escolar, já que algumas escolas públicas do país carecem desses profissionais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e esse fator pode impactar negativamente sobre aspectos do desenvolvimento motor das mesmas, conforme mostrou o estudo de Melo et al.<sup>26</sup>. Esses autores encontraram um impacto negativo sobre as habilidades motoras de crianças, que não praticavam Educação Física escolar. Ainda, sabe-se que a habilidade da criança em coordenar os sistemas de controle postural aumenta com a experiência<sup>27</sup>, logo, quanto maior forem às experiências vivenciadas pelas crianças, como por exemplo, nas aulas de Educação Física, maior será a sua capacidade em coordenar os sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio.

É necessário considerar que o presente estudo apresentou algumas limitações tais como a não familiarização das crianças com a PDC, a falta de um cálculo amostral, a não avaliação antropométrica e do nível socioeconômico das crianças, e, portanto, sugere-se que novos estudos sejam realizados controlando estas variáveis.

## CONCLUSÃO

O estudo encontrou diferenças importantes do controle postural entre crianças de 6-7 anos e 10-11 anos, bem como identificou

uma alta frequência de déficits de controle postural, especialmente na faixa-etária de 8-9 anos.

Como contribuições, o estudo apresenta dados sobre o controle postural em uma amostra de crianças brasileiras de 6 a 11 anos de idade, em situação de vulnerabilidade socioeconômica, e que não praticam educação física no contexto escolar, sendo que os mesmos poderão servir como base para que estratégias de promoção de saúde do escolar sejam fomentadas. Ademais, esses achados reforçam a necessidade da construção de políticas públicas com enfoque no desenvolvimento infantil e em seus determinantes de saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Gallahue DL, Ozmun JC. Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3ª ed. São Paulo: Phorte; 2001.
2. Rogers ME, Page P, Takeshima N. Balance Training for the Older Athlete. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013;8(4):517-530.
3. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):477-82.
4. Horak FB, MacPherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell LB, Sherpherd JT, editors. *Handbook of physiology: a critical, comprehensive presentation of physiological knowledge and concepts*. New York: Oxford American Physiological Society; 1996. p.255-92.
5. Jeka JJ, Lackner JR. Fingertip contact influences human postural control. *Exp Brain Res*. 1994;100:495-502.
6. Gouleme N, Ezane MD, Wiener-Vacher S, Bucci MP. Spatial and temporal postural analysis: a developmental study in healthy children. *International Journal of Developmental Neuroscience*.; 2014, 38:169-177.
7. Moraes AG, David AC, Castro OG, Marques BL, Carolino MS, Maia EM. Comparison of a single leg stance balance between children and adults. *Rev Bras Educ Fís Esporte*.; 2014, 28:571-7.

8. Greters ME, Bittar RSM, Grasel SS, Oiticica J, Bento, RF. Desempenho auditivo como preditor de recuperação postural em usuários de implante coclear. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*; 2017, 83(1):16-22.
9. Verbecque E, Lobo CPH, Meyns P, Desloovere K, Vereeck L, Hallemans A. Age-related changes in postural sway in preschoolers. *Gait & Posture*; 2016, 44:116-22.
10. Libardoni TC, Silveira CB, Sinhorim LMB, Oliveira AS, Santos MJ, Santos GM. Reference values and equations reference of balance for children of 8 to 12 years. *Gait & Posture*; 2017; 60:122-7.
11. Ronda JM, Galvañ B, Moneris E, Ballester F. Asociación entre síntomas clínicos y resultados de la posturografía computadorizada dinámica. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2002;53(4): 252-5.
12. Medeiros IRT, Bittar RSM, Pedalini MEB, Lorenzi MC, Kii MA, Formigoni LG. Avaliação do tratamento dos distúrbios vestibulares na criança através da posturografia dinâmica computadorizada: resultados preliminares. *Jornal de Pediatria*. 2003;79(4):337-42.
13. Castagno LA. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 1994; 60(4): 287-96.
14. Barozzi S, Socci M, Soi D, Berardino FD, Fabio G, Forti S, et al. Reliability of postural control measures in children and young adolescents. *Eur Arch Otorhinolaryngol*; 2014, 271(7):2069-77.
15. Goulème N, Debue M, Spruyt K, Vanderveken C, De Siaty RD, Ortega-Solis J, Petrossi J, Wiener-Vacher S5, Bucci MP, Ionescu E, Thai-Van H, Deggouj N. Changes of spatial and temporal characteristics of dynamic postural control in children with typical neurodevelopment with age: Results of a multicenter pediatric study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*; 2018, 113:272-280.
16. Bortolaia AP, Barela AMF, Barela JA. Controle postural em crianças portadoras de deficiência visual nas faixas etárias entre 3 e 11 anos Motriz. *Revista de Educação Física*, 2003; 9(2):75 – 82.
17. Assaiante C, Mallau S, Viel S, Jover M, Schmitz C. Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural Plast*. 2005;12(2-3):109-18.
18. Sparto PJ, Redfern MS, Jasko JG, Casselbrant ML, Mandel EM, Furman JM. The influence of dynamic visual cues for postural control in children aged 7-12 years. *Exp Brain Res*. 2006;168(4):505-516.
19. Patti A, Bianco A, Şahin N, Sekulic D, Paoli A, Iovane A, et al. Postural control and balance in a cohort of healthy people living in Europe. *Medicine*; 2018, 97(52):e13835.
20. Schedler S, Kiss R, Muehlbauer T. Age and sex differences in human balance performance from 6-18 years of age: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(4):e0214434.
21. Barela JJ, Jeka JJ, Clark JE. Postural control in children: Coupling to dynamic somatosensory information. *Experimental Brain Research*. 2003;150:434-442.
22. Viel S, Vaugoyeau M, Assaiante C. Adolescence: A transient period of proprioceptive neglect in sensory integration of postural control. *Motor Control*. 2009;13(1):25-42.
23. Orendorz-Frączkowska K, Kubacka M. The development of postural control in 6-17 old years healthy children. Part II Postural control evaluation - Limits of Stability Test (LOS) in 6-17 old year children. *Otolaryngol Pol*. 2020;74(4):18-24.
24. Costa EF, Cavalcante LIC, Dell'Aglio DD. Perfil do desenvolvimento da linguagem de crianças no município de Belém, segundo o Teste de Triagem de Denver II. *Rev CEFAC*. 2015;17(4):1090-102.
25. Delgado DA, Michelon RC, Gerzson LR, Almeida CS de, Alexandre M da G. Avaliação do desenvolvimento motor infantil e sua associação com a vulnerabilidade social. *Fisioter. Pesqui*; 2020, 27(1): 48-56.
26. Melo GEL, Souza DL, Pereira RJ, Souza MM, Silva AC, Monteiro EP. O impacto no desenvolvimento motor causado pela ausência do professor de educação física na educação infantil na EMEI Abapa em Altamira/PA. *Revista de Educação, Saúde e Ciências do Xingu*, 2019;1(1):95-107.
27. de Graaf-Peters VB, Bakker H, van Eykern LA, Otten B, Hadders-Algra M. Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: an EMG and kinematical study. *Exp Brain Res*. 2007;181(4):647-656.