

ISSN: 1984-7688

**ARTIGO ORIGINAL**

**CARACTERIZAÇÃO DA PROJEÇÃO DO CENTRO DE GRAVIDADE  
DE BAILARINAS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA DURANTE O  
ORTOSTATISMO**

**CHARACTERIZATION OF THE CENTER OF GRAVITY PROJECTION OF  
HEARING IMPAIRED BALLET DANCERS DURING STANDING**

**Raniele Alice Ferreira Costa <sup>1</sup>; Natália Roberta Gonçalves <sup>2</sup>; Sara Marchezini Petinelli  
Carvalho <sup>3</sup>; Gustavo Tasca Ferreira <sup>4</sup>; Rodrigo Gontijo Cunha <sup>5</sup>**

1. Graduanda do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix. Belo Horizonte, MG. ranielealicefc@hotmail.com
2. Fisioterapeuta graduada no Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, 2016. Belo Horizonte, MG. nataliaroberta.g@gmail.com
3. Graduanda do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix. Belo Horizonte, MG. sara.petinelli@gmail.com
4. Mestre em Ciências da Reabilitação. UFMG 2004. Coordenador do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix e Professor adjunto e coordenador do CEP da Faculdade de Saúde e Ecologia Humana. Belo Horizonte, MG. gustavo.ferreira@izabelahendrix.edu.br
5. Doutor em Neurociências. UFMG, 2015. Professor do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix e Centro Universitário de Belo Horizonte. Belo Horizonte, MG. rodrigocunha@hotmail.com

Recebido em: 07/09/2017 - Aprovado em: 30/04/2018 - Disponibilizado em: 31/07/2018

**RESUMO:** A deficiência auditiva infantil tem prevalência mundial de 0,5-6 crianças para 1000 nascidos, pode ser leve, moderada, severa e profunda, podendo também ser condutiva, sensorioneural, mista e neural. Estudos apontam que a surdez neurossensorial está relacionada a um prejuízo funcional do sistema vestibular do ouvido interno. O controle postural é o resultado da interação das informações sensoriais e proprioceptivas, dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial, essenciais para realização das atividades de vida diária e instrumental. Um sistema considerado estável é aquele que mantém seu centro de gravidade dentro da sua base de apoio. **Objetivo:** avaliar a projeção do centro de gravidade de bailarinas adolescentes com perda auditiva. **Metodologia:** estudo transversal com 14 bailarinas adolescentes com perda auditiva bilateral. O software SAPO permitiu a obtenção dos dados da projeção do CG no plano frontal e sagital em relação aos maléolos laterais. **Resultados e Discussão:** O plano frontal mostrou uma assimetria de  $11,22 \pm 12,05\%$ , com valor máximo de

44,4%. O plano sagital mostrou uma assimetria de  $42,3 \pm 11,01\%$ , com valor máximo de 59,4%. Para crianças desta idade o valor referencial da projeção do CG dentro da base de apoio está entre 0% e 1% ao plano frontal e sagital. O valor encontrado da projeção de CG de bailarinas com perda auditiva é 11 vezes maior que adolescentes saudáveis. Conclusão: com base nas avaliações realizadas pode se afirmar que existem alterações na projeção do CG de bailarinas com deficiência auditiva quando comparadas a adolescentes saudáveis da mesma idade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Surdez. Equilíbrio corporal. Sistema vestibular. Centro de gravidade. Bailarinas.

**ABSTRACT:** Infant hearing loss has a world prevalence of 0.5-6 children per 1000 born, and can be mild, moderate, severe and profound, and may also be conductive, sensorineural, mixed and neural. Studies indicate that sensorineural deafness is related to a functional impairment of the vestibular system of the inner ear. Postural control is the result of the interaction of sensory and proprioceptive information, visual, vestibular and somatosensory systems, essential for daily and instrumental activities. A system considered stable is one that maintains its center of gravity within its base of support. Objective: to evaluate the projection of the center of gravity of adolescent ballet dancers with hearing loss. Methodology: a cross-sectional study with 14 teenage ballet dancers with bilateral hearing loss. The SAPO software allowed obtaining the CG projection data in the frontal and sagittal plane in relation to the lateral malleoli. Results and Discussion: The frontal plane showed an asymmetry of  $11,22 \pm 12,05\%$ , with a maximum value of 44,4%. The sagittal plane showed an asymmetry of  $42,3 \pm 11,01\%$ , with a maximum value of 59,4%. For children of this age, the CG value within the support base is between 0% and 1% for the frontal and sagittal plane. The observed value for the CG projection of ballet dancers with hearing loss is 11 times higher than healthy adolescents. Conclusion: based on the evaluations carried out, it can be affirmed that there are changes in the CG projection of ballet dancers with hearing impairment when compared to healthy adolescents of the same age.

**KEY WORDS:** Deafness. Body balance. Vestibular system. Center of gravity. Ballet Dancers.

## 1. INTRODUÇÃO

A deficiência auditiva infantil tem prevalência mundial de 0,5-6 crianças para 1000 nascidos (LIMA et al., 2011). De acordo com Melo (2015) o limiar auditivo considerado normal está entre 0-20 decibéis (dB). Limiares acima desse valor são considerados patológicos e podem representar algum tipo de perda auditiva. A deficiência auditiva pode ser classificada em leve, moderada, severa e profunda, podendo também ser condutiva, sensorineural, mista e neural (WEICHBOLD et al., 2006). A deficiência auditiva congênita ou adquirida não atinge somente a audição, mas também o sistema vestibular, que fornece informações de mudanças da posição da cabeça no espaço (OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002). Muitos estudos apontam que a surdez neurossensorial está relacionada a um prejuízo funcional do sistema vestibular do ouvido interno. A cóclea e o sistema vestibular estão anatomicamente

ligados, logo podem ser acometidos pelo mesmo agente nocivo (RINE et al., 2004; DE SOUZA MELO, 2012, MELO et al., 2015). Segundo Parietti-Winkler et al. (2015) até 75% dos deficientes auditivos que passam por tratamento coclear ou cirurgia, apresentarão alterações vestibulares, como vertigem, tonturas ou desequilíbrio.

Na orelha interna estão localizados o aparelho vestibular e os receptores vestibulares, esses também se encontram na musculatura cervical. Estes receptores são responsáveis por captar movimentos da cabeça e sua posição no espaço, conduzindo informações aferentes em relação a deslocamentos da cabeça, velocidade e participando nos reflexos necessários para estabilizar os olhos, cabeça e corpo. Já o sistema coclear é responsável pela audição (FERNANDES et al., 2015; RAJENDRAN et al., 2012; LIMA et al., 2012, ADAMO; POCIASK; GOLDBERG, 2013). Ao chegarem ao ouvido interno, as vibrações entram em contato com os canais semicirculares, utrículo e

sáculo; estes possuem receptores que são responsáveis por transformar o estímulo vibratório em impulsos nervosos, que posteriormente alcançarão o sistema nervoso central (SNC) através da via nervo acústico. Assim ocorrerá a via vestibular (RODRIGUES et al., 2014, BORGES et al., 2012).

O controle postural é o resultado da interação das informações sensoriais e proprioceptivas, essencial para realização das atividades de vida diária e de vida instrumental (CORRÊA et al., 2009; LEMOS et al., 2010). A manutenção do equilíbrio depende do funcionamento anatômico e fisiológico do aparelho vestibular, visual, somatossensorias e motor. (RODRIGUES et al, 2014). Os movimentos estáticos e dinâmicos do cotidiano exigem que o SNC utilize essas informações disponíveis para que haja um controle eficiente do corpo (MELO et al., 2011). Quando alguns destes sistemas estão lesionados ou atuando de forma insuficiente o indivíduo pode ter um déficit de equilíbrio corporal, que é comumente encontrado em indivíduos com perda auditiva neurosensorial (AZEVEDO; SAMELII, 2009).

O estudo do centro de gravidade (CG) pode ajudar a determinar a capacidade de manutenção do equilíbrio corporal e a compreender os diversos fatores que o influenciam. A complexidade do controle postural se relaciona com orientação corporal, estabilidade e equilíbrio, necessitando de uma profunda investigação para analisar tal controle. Segundo Shumway-Cook e McCollum (2003) um sistema considerado estável é aquele que mantém seu centro de massa ou centro de gravidade dentro da sua base de apoio.

O ballet clássico é uma atividade física que atua sobre o sistema musculoesquelético com movimentos de grandes amplitudes que requerem a coordenação motora, equilíbrio, postura e flexibilidade relacionadas à técnica (PERRIN et al., 2002; SIMAS; MELO 2000; RUSSELL, 2013). Em

geral os bailarinos aprendem a manter o equilíbrio em uma pequena base de suporte, devido aos movimentos de *en point* e *demi point*. Quando eles atuam em *en point*, todo o peso corporal é descarregado nas pontas dos pés. Este movimento exige grande estabilidade de ligamentos, músculos e articulações para que a manutenção do equilíbrio seja mantida (CASTELANI et al., 2014; COSTA; FERREIRA, 2013).

Poucos estudos avaliam a projeção do centro de gravidade de bailarinas. Portanto, o objetivo central deste artigo é avaliar a projeção do centro de gravidade de crianças com deficiência auditiva praticantes de ballet clássico.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal realizado com 14 bailarinas voluntárias com diagnóstico de deficiência auditiva infantil bilateral, do sexo feminino, com idade entre 10 e 16 anos, praticantes de ballet há pelo menos três anos e participantes da oficina de *ballet* “Céu e Terra” em Belo Horizonte, Minas Gerais. Este trabalho foi aprovado CAAE: 0027.0.0421000-10 pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix.

### 2.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Como critério de inclusão as participantes tiveram que: participar da oficina de ballet “Céu e Terra”, ter idade entre 8 e 18 anos e possuir deficiência auditiva bilateral. Como critérios de exclusão não puderam participar da pesquisa bailarinas que possuam deficiência auditiva unilateral, que apresentavam patologias neurológicas graves, doenças cardiovasculares, distúrbios visuais e que não

tiveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos responsáveis.

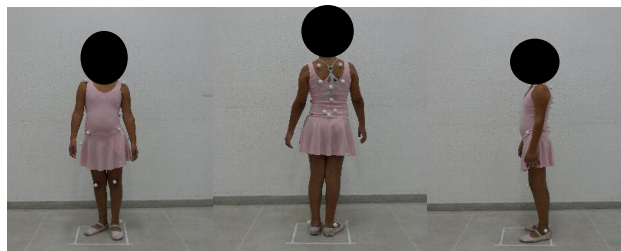
### 2.3. INSTRUMENTOS E MEDIDAS DE AVALIAÇÃO

Para análise da projeção do Centro de Gravidade foi utilizado o Software SAPO ® que é um programa livre e computadorizado que mensura o posicionamento, a angulação e o alinhamento de estruturas corporais, através da fotogrametria. (CORREA et al., 2009). Esta mensuração é dada pelos pontos anatômicos. O software permitiu a obtenção dos dados da projeção do CG no plano frontal e sagital em relação aos maléolos laterais através da foto das bailarinas na vista anterior, posterior e lateral. (LEMOS; TEIXEIRA; MOTA, 2010).

### 2.4 .PROCEDIMENTOS

As voluntárias foram posicionadas sobre um quadrado com dimensões de 50x50cm a três metros de distância da câmera fotográfica (Samsung ES65 10.2 megapixels) que foi posicionada sobre uma plataforma nivelada a uma altura de 80 cm do solo. Os pontos anatômicos de referências foram os maléolos laterais (imagem 1). Todas foram fotografadas nos planos anterior, posterior e lateral esquerdo para geração dos registros fotográficos para posterior análise. As fotos foram transferidas para o SAPO ®, com a marcação dos pontos anatômicos, onde foi mensurada a estimativa da projeção do CG na base de suporte, em relação ao plano frontal e sagital, entre os maléolos laterais. O CG normalmente está no centro geométrico, mas sua projeção pode estar localizada fora do corpo. Para garantir maior estabilidade corporal o CG deve se projetar dentro da base de apoio (FONSECA; SCHEICHER, 2012).

**Imagem 1.** Pontos anatômicos utilizados nas análises nas vistas anterior, lateral esquerda e lateral direita, segundo o protocolo do SAPO ®

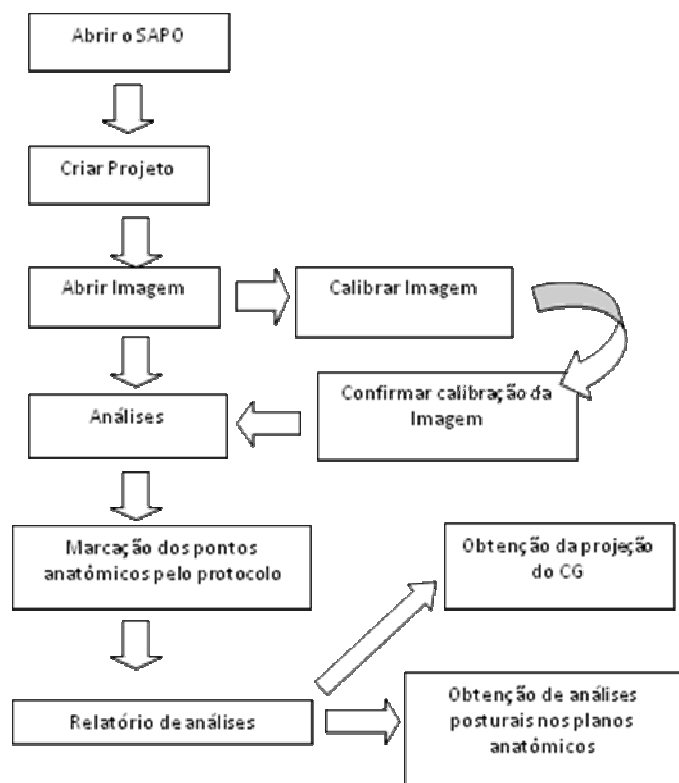


Fonte: Dados da pesquisa

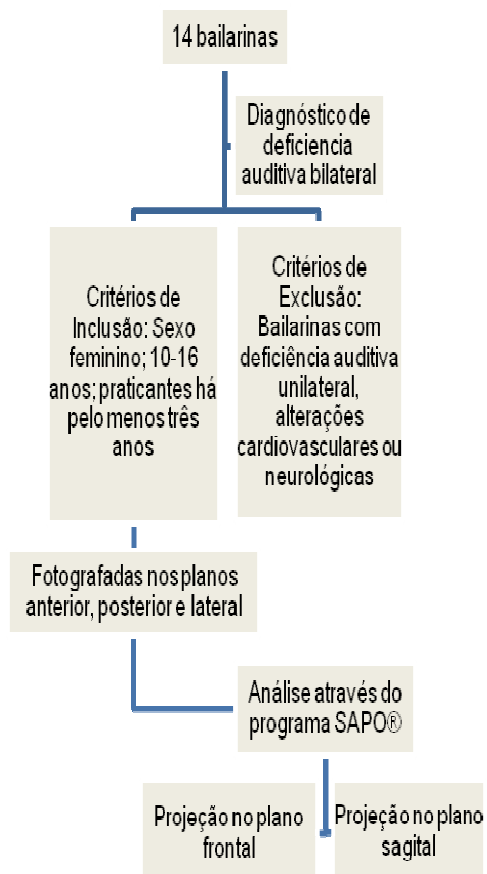
De acordo com Ferreira et al. (2011) o CG é uma variável que pode ser obtida por meio do uso de fotogrametria. A projeção do CG nos permite entender mecanismos de estabilidade postural. (SANTO et al., 2009). A trajetória do CG está geralmente localizada centímetros à frente da articulação lombossacra, ao nível do quadril, entre os limites dos dois maléolos laterais, quando há um desvio do CG na base de suporte, o Software calcula a assimetria deste ponto em relação aos planos anatômicos, frontal e sagital, respectivamente (ALVES et al. , 2017). Sendo assim quanto mais próximo do ponto de referência melhor alinhamento biomecânico o individuo apresentará. (LEMOS; TEIXEIRA; MOTA, 2010). No entanto quanto o CG se desvia no plano frontal ou sagital, diversas compensações posturais podem acontecer (SIMAS; MELO, 2008).

Após a aquisição das fotografias das bailarinas, as imagens foram armazenadas no computador, para posteriormente serem analisadas no SAPO ®. No fluxograma 1 está descrito os comandos utilizados no programa para análise postural.

**Fluxograma 1 -** Operacionalização da variável no SAPO®



**Fluxograma 2 -** Critérios de inclusão e exclusão do estudo



Fonte Dados da pesquisa

## 2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados no Microsoft Excel para criação de tabelas e gráficos. Estatísticas descritivas e de frequência foram utilizadas. Os dados são expressos em média com desvio padrão. A análise da projeção do CG foi dada pelo SAPO®. Para análise dos dados foram considerados os critérios de inclusão e exclusão, visualizados no fluxograma 2.

## 3. RESULTADOS

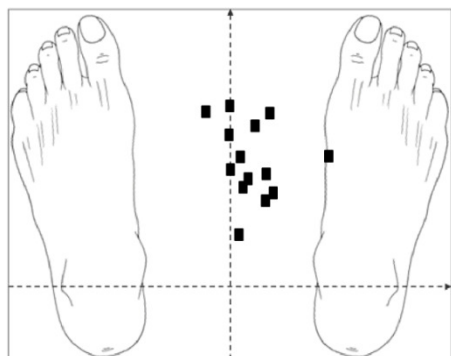
A análise da projeção do centro de gravidade foi realizada no plano frontal e no plano sagital (imagem 2). O plano frontal mostrou uma média de assimetria de 11,22% e desvio padrão de  $\pm 12,05$ , apresentando valor máximo de 44,4%. O plano sagital mostrou uma média de assimetria de 42,43% e desvio padrão de  $\pm 11,01$ , apresentando valor máximo de 59,4% (tabela 1).

**Tabela 1** - Resultados dos ângulos mensurados expressos em porcentagem

Participantes do estudo	Assimetria Plano Frontal %	Assimetria Plano Sagital %
Bailarina 1	44,4 %	48,9%
Bailarina 2	7,7%	25,7%
Bailarina 3	-2,9%	58,1%
Bailarina 4	6,5%	42,6%
Bailarina 5	1,4%	33,6%
Bailarina 6	11,2%	56,6%
Bailarina 7	1,6%	45,5%
Bailarina 8	16,2%	40,0%
Bailarina 9	8,5%	35,3%
Bailarina 10	25,0%	33,6%
Bailarina 11	16,0%	38,6%
Bailarina 12	7,0%	27,0%
Bailarina 13	1,4%	49,1%
Bailarina 14	13,1%	59,4%
	<b>Média:</b> 11,22%±12,05	<b>Média:</b> 42,43%±11,01

Fonte: dados da pesquisa

**Imagem 2**– Projeção do CG de Bailarinas com perda auditiva bilateral. Plano frontal e sagital



Fonte Dados da pesquisa

#### 4. DISCUSSÃO

Ainda não foi encontrado outro estudo que tenha avaliado a projeção do CG de crianças com perda auditiva bilateral, praticantes de Ballet Clássico, através do Software SAPO®.

O Centro de Gravidade de uma pessoa ereta com os braços ao longo do corpo e em pé, está a cerca de 3,0 cm na frente da junção do tornozelo sobre uma linha vertical que toca o chão (OKUN; FRATIN, 2003; SHUMWAY-COOK; McCOLLUM, 2003; PETERSON; McCREARY, 2007).

Foram observadas alterações da projeção do centro de gravidade quando comparadas a crianças saudáveis. Santos et al. (2009) realizaram a avaliação postural fotogramétrica no SAPO® de crianças de 7-10 anos saudáveis (122 crianças saudáveis, sendo 58 meninos e 64 meninas). O resultado da projeção do CG encontrado pelos examinadores foi assimetria no plano frontal de 0,97% e assimetria no plano sagital de 0,95%. Resultados bem diferentes do encontrados no presente estudo, onde a assimetria encontrada no plano frontal foi de 11,22% e desvio padrão de  $\pm 12,05\%$  e no plano sagital de 42,43% com desvio padrão de  $\pm 11,01\%$ . Nas avaliações do SAPO® as referências iniciam em 0,00%, em crianças saudáveis este valor está entre 0,00% e 1%, como foi relatado no estudo de Santos *et al*, 2009; ou seja, neste estudo o valor foi 11 vezes maior no plano frontal e 42 vezes maior no plano sagital em adolescentes com perda auditiva.

De acordo com o Software SAPO® a projeção do CG das bailarinas crianças com perda auditiva encontra-se anteriorizado em relação ao plano frontal e lateralizado para direita em relação ao plano sagital. Sendo a assimetria de 11,00% ao plano frontal e 42,33% ao plano sagital assemelhando-se a resultados encontrados em avaliações posturais feita em idosos (CORRÊA et al., 2009; FONSECA; SCHEICHER, 2012; NARCISO et al., 2010).

Um estudo realizado por Nunes et al. (2010) encontrou diferenças estatisticamente significativa da projeção do CG em diferentes idades. Nesse estudo, Nunes et al., mostraram que com o avanço da idade há uma tendência da anteriorização e lateralização do CG. No presente estudo encontrou-se a mesma tendência da projeção do CG, em adolescentes bailarinas com perda auditiva, similares com o de idosos.

Fonseca; Scheicher (2012) avaliaram projeção do CG de 28 idosos no Software SAPO ® e risco de quedas através da escala de Berg e concluíram que quanto mais anteriorizado ou lateralizado o CG, menor escore nos testes de equilíbrio e maior risco de quedas. Porém, Narciso et al. (2010) avaliaram a projeção do CG de 102 idosos, o método utilizado foi de Prancha de Reação e fórmulas aplicadas aos dados obtidos para verificar a projeção dele ao solo, sendo 64 idosos ativos fisicamente e os outros sedentários. Neste estudo houve alteração da projeção do CG de ambos os grupos, assimetria 55% maior do que o fisiológico. Entretanto, não houve relação com aumento do risco de quedas.

Azevedo e Samelli (2009) avaliaram o equilíbrio estático de 18 crianças, 9 com perda auditiva e 9 ouvintes, eles usaram 4 testes padronizados para quantificar o equilíbrio teste “do quatro” e de Romberg (equilíbrio estático), teste “passeio na trave” e de Unterberger (equilíbrio dinâmico), e giro de 180° (equilíbrio recuperado). Neste estudo foram encontradas diferenças estatisticamente significantes no equilíbrio estático de crianças deficientes auditivas quando comparado a crianças saudáveis da mesma idade. Segundo Azevedo e Samelli (2009) o equilíbrio relaciona-se com a capacidade de aceitar as perturbações do CG. Para Adamar et al. (2010) pessoas com deficiência auditiva podem apresentar distúrbios vestibulares, e devido a este fato podem apresentar posturas típicas devido ao déficit de equilíbrio, estas alterações posturais podem ser

consideradas mecanismos compensatórios, e podem causar distúrbios no alinhamento postural e alteração da projeção do CG que podem resultar em queixas de desequilíbrio e quedas.

O uso da fotometria para avaliação postural já é discutido na literatura como uma variável segura, baixo custo e com dados relevantes para a prática clínica, quando os pontos anatômicos são corretamente marcados, esses dados tornam-se uma variável quantitativa útil para tratar distúrbios posturais (BOSSO; GOLIAS, 2012). Depois que se realiza a fotometria, esses dados precisaram de um Software específico para analisar os dados.

O CG também pode ser definido como o centro de massa corporal que está localizado dentro de uma base de suporte estática com os pés imóveis, garantindo equilíbrio corporal e estabilidade. (NARCISO, 2010). Qualquer alteração nos sistemas somatossensorial, vestibular e visual pode interferir no CG e gerar uma disfunção postural (LEMOS et al., 2009; CASTELANI et al., 2014).

Conforme Medeiros et al. (2016) o controle postural requer a manutenção do centro de gravidade dentro da base de suporte, e para que isso ocorra de forma eficaz e fisiológica é necessário à integração do sistema visual, vestibular e somatossensorial. Segundo Reis et al. (2013) em deficientes auditivos é possível detectar déficit de habilidades motoras e desempenho do equilíbrio, devido à surdez e alteração vestibular. A redução do equilíbrio em pessoas surdas é constantemente avaliado, pois o comprometimento do sistema vestibular pode implicar em adaptações posturais, provocando déficit de equilíbrio e conseqüentemente quedas. (RINE et al., 2013; ADAMO; POCIASK; GOLDBERG, 2013).

No presente estudo, todas as bailarinas com perda auditiva apresentaram algum desvio vertical do CG dentro da base de apoio. Na técnica de ballet clássico, utiliza-se de bases de apoio reduzidas, o

que aumenta a dificuldade de estabilização (SIMAS; MELO, 2008). Especialmente para este grupo de crianças que já apresentam desvios posturais, num estudo anterior realizado com este mesmo grupo foi analisado a prevalência de desvios posturais encontrando diferença estatística apenas nos ângulos frontais dos membros inferiores esquerdos e direito, o ângulo Q do lado direito e alinhamento da cabeça em relação à C7, e estes desvios foram estatisticamente diferente entre os grupos de bailarinas sadias e surdos (REIS et al., 2013). Para manterem-se em equilíbrio as bailarinas clássicas tem que projetar seu CG para as pontas dos pés, onde todos os movimentos acontecem. Bases de apoio reduzidas aumentam a dificuldade de estabilização, o que exige maior estabilidade de ligamentos, músculos e articulações para que a manutenção do equilíbrio seja mantida (DORNELES et al., 2014).

## 5. CONCLUSÃO

Com base nas avaliações realizadas pode se afirmar que existem alterações na projeção do CG de bailarinas com deficiência auditiva quando comparadas a adolescentes saudáveis da mesma idade. A manutenção do CG na base de suporte é resultado da interação do sistema vestibular, visual e somatossensorial e estes associam ao equilíbrio corporal. O comprometimento do sistema auditivo e vestibular podem gerar disfunções posturais e de equilíbrio.

---

## REFERÊNCIAS

ADAMO, D. E.; POCIASK, F. D.; GOLDBERG, A. The contribution of head position, standing surface and vision to postural control in young adults. **Journal of Vestibular Research**, v. 23, n. 1, p. 33-40, 2013.

AZEVEDO, M. G.; SAMELLI, A. G. Estudo comparativo do equilíbrio de crianças surdas e ouvintes. **Revista CEFAC**, v. 11, n. 1, p. 85-91, 2009.

BOSSO, L. R.; GOLIAS, A. R. C. A postura de atletas de ginástica rítmica: análise através da fotometria. **Rev. bras. med. esporte**, v. 18, n. 5, p. 333-337, 2012.

CASTELANI, R. A. et al. Análise do equilíbrio dinâmico em praticantes de balé clássico, de dança de salão e de não praticantes de dança. **Journal of Physical Education**, v. 25, n. 4, p. 597-607, 2014.

CORRÊA, N. et al. Avaliação postural em hemiparéticos por meio do software SAPO Relato de caso. **Conscientia e saúde**, v. 8, n. 4, 2009.

BORGES, E. G. S. et. Al. The effect of ballroom dance on balance and functional autonomy among the isolated elderly. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 55, n. 2, p. 492-496, 2012.

COSTA, M. S. S.; FERREIRA, A. S.; FELICIO, L. R. Equilíbrio estático e dinâmico em bailarinos: revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 3, p. 299-305, 2013.

MELO, R. S. et al. Head position comparison between students with normal hearing and students with sensorineural hearing loss. **International archives of otorhinolaryngology**, v. 17, n. 4, p. 363-369, 2013.

MELO, R. S. et al. Análise postural da coluna vertebral: estudo comparativo entre surdos e ouvintes em idade escolar. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 4, 2012.



- DORNELES, P. P. et al. Análise biomecânica relacionada a lesões no balé clássico. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 13, n. 2, 2014.
- FERNANDES, R.; HARIPRASAD, S.; KUMAR, V. K. Physical therapy management for balance deficits in children with hearing impairments: A systematic review. **Journal of pediatrics and child health**, v. 51, n. 8, p. 753-758, 2015.
- FONSECA, L. C. S.; SCHEICHER, M. E. Relação entre projeção do centro de gravidade e equilíbrio em idosos. **Terapia Manual**, v. 10, n. 50, p. 440-443, 2012.
- LEMOS, L. F. C.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B.. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 17, n. 4, p. 83-90, 2010.
- LIMA, T. C. S.; CUNHA, M. C.; MORAES, R. Influência da surdez no desenvolvimento motor e do equilíbrio em crianças. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 6, n. 1, 2011.
- MELO, R. S. et al. Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss. **Brazilian Journal of otorhinolaryngology**, v. 81, n. 4, p. 431-438, 2015.
- MELO, R. S. et al. Avaliação postural da coluna vertebral em crianças e adolescentes com deficiência auditiva. **Arq.int.otorrinolaringologia** v. 15, n. 2, p. 195-202, 2011.
- MELO, R. S. Avaliação do controle postural e do equilíbrio estático: Estudo comparativo entre escolares ouvintes e com perda auditiva sensorioneural e auditiva e com a função do sistema vestibular 2013. Dissertação. Mestrado em Fisioterapia. Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.
- NARCISO, F. V. et al. Center of gravity height and number of falls in active and sedentary older adults. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 12, n. 4, p. 302-307, 2010.
- NUNES, A. D. M.; FONSECA, L. C. S.; SCHEICHER, M. E. Comparação das inclinações lateral e anteroposterior no equilíbrio estático entre jovens, adultos e idosos. **Revista Brasileira Geriatria Gerontologia**, Rio de Janeiro, 2013; v. 16, n. 4, p. 813-820.
- OLIVEIRA, P.; CASTRO, F.; RIBEIRO, A. a. Surdez infantil. **Revista brasileira otorrinolaringologia**, v. 68, n. 3, p. 417-423, 2002.
- Okuno E, Fratin L. **Desvendando a física do corpo humano: Biomecânica**. 1ª ed. São Paulo: Manole; 2003.
- PARIETTI-WINKLER, C. et al. Effects of Unilateral Cochlear Implantation on Balance Control and Sensory Organization in Adult Patients with Profound Hearing Loss. **BioMed research international**, v. 2015, p. 621845-621845, 2015.
- PERRIN, P. et al. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. **Gait & posture**, v. 15, n. 2, p. 187-194, 2002.
- PETERSON, K. F.; MCCREARY, E. K. **Músculos: provas e funções**. 5ª ed. São Paulo. 2007.
- RAJENDRAN, V.; ROY, F. G.; JEEVANANTHAM, D. A. preliminary randomized controlled study on the

effectiveness of vestibular-specific neuromuscular training in children with hearing impairment. **Clinical rehabilitation**, p. 0269215512462909, 2012.

REIS, R. M. Comparação dos desvios posturais entre crianças bailarinas surdas e sadias. **Revista ENAF Science**, v. 8, n. 2, Junho e Agosto de 2013.

RINE, R. M. et al. Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment. **International journal of pediatric otorhinolaryngology**, v. 68, n. 9, p. 1141-1148, 2004.

RODRIGUES, A. T. et al. Crianças com e sem deficiência auditiva: o equilíbrio na fase escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 20, n. 2, p. 169-178, 2014.

RUSSELL, J. A. Preventing dance injuries: current perspectives. **Open access journal of sports medicine**, v. 4, p. 199, 2013.