

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**

**Faculdade de Ciências Humanas e da Saúde**

**Postura de crianças com deficiência auditiva**

**Ingrid Conceição dos Santos**

**Trabalho de Conclusão de Curso de**

**Fisioterapia da PUC-SP**

**sob orientação da Profa. Dra. Patricia Jundi Penha**

**São Paulo**

**2020**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**

**Faculdade de Ciências Humanas e da saúde**

**Postura de Crianças com deficiência auditiva**

**Ingrid Conceição dos Santos**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Fisioterapia da  
Faculdade de Ciências Humanas e da  
Saúde da Pontifícia Universidade Católica  
de São Paulo

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patricia Jundi  
Penha

São Paulo

2020

## SUMÁRIO

Resumo	4
Abstract	5
1. Introdução	6
2. Objetivo	7
3. Metodologia	7
a. Delineamento de estudo	7
b. Amostra	7
c. Critérios de Inclusão e Exclusão	8
d. Local	8
e. Procedimento	8
f. Análise Estatística	10
4. Resultados	10
5. Discussão	16
6. Conclusão	19
7. Referências Bibliográficas	20
8. Anexos	24

## **Resumo**

O sistema vestibular tem dupla função: auditiva pela presença da cóclea e regulação da postura e do equilíbrio. As crianças com deficiência auditiva podem desenvolver diferentes estratégias de controle postural para compensar dificuldades de equilíbrio e estabilidade, adquirindo, assim, posturas estáticas típicas que ofereçam melhor estabilidade corporal. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os desvios posturais de crianças com deficiência auditiva. Foram avaliadas 159 crianças de ambos os sexos, 6 a 11 anos, sendo 78 crianças com deficiência auditiva (DA) e 81 crianças ouvintes (ouvintes) usando o software de avaliação postural (SAPO). Foram avaliados, tanto no plano frontal quanto no sagital, os seguintes segmentos corporais: tornozelo, joelho, pelve, tronco, ombro, escápula e cabeça. Os dados foram submetidos a análises descritivas (média, desvio padrão e porcentagem) e inferencial com teste t de student e qui-quadrado para a comparação das variáveis posturais quantitativas e qualitativas, respectivamente. Foi utilizado o teste t-pareado para comparação entre os lados direito e esquerdo. Adotou-se o nível de significância estatística de 5%. Nesse estudo, as alterações posturais encontradas nas crianças com deficiência auditiva foram: inclinação de cabeça à esquerda ( $p=0,000$ ), elevação da escápula direita ( $p=0,021$ ), extensão do tronco ( $p=0,019$ ), projeção anterior do corpo ( $p=0,000$ ), joelhos valgus ( $p=0,054$ ) e semifletidos ( $p=0,000$ ) e flexão de tornozelo ( $p=0,005$ ). Concluiu-se, portanto, que crianças com deficiência auditiva apresentaram alterações posturais típicas que podem estar relacionadas à busca de um melhor equilíbrio.

**Descritores: Postura, Perda auditiva, Avaliação, Criança, Surdez.**

## **Abstract**

The vestibular system has a dual function: auditory due to the presence of the cochlea and regulation of posture and balance. Hearing impaired children can develop different postural control strategies to compensate for balance and stability difficulties, thus acquiring typical static postures that offer better body stability. The aim of the present study was to evaluate the postural deviations of children with hearing loss. We evaluated 159 children of both gender, between 6 to 11 years old, such as 78 children with hearing impairment (HI) and 81 hearing children (listeners) using the postural assessment software (SAPO). The following body segments were evaluated in both frontal and sagittal planes: ankle, knee, pelvis, trunk, shoulder, scapula, and head. The data were submitted to descriptive analyzes (mean, standard deviation and percentage) and inferential analysis with Student's t test and chi-square to compare the quantitative and qualitative postural variables, respectively. The paired t-test was used to compare the right and left sides. The level of statistical significance was set at 5%. In this study, the postural changes found in children with hearing impairment were: inclination of the head to the left ( $p = 0.000$ ), elevation of the right scapula ( $p = 0.021$ ), extension of the trunk ( $p = 0.019$ ), anterior projection of the body ( $p = 0.000$ ), knock knees ( $p = 0.054$ ) and semi-flexed knees ( $p = 0.000$ ) and ankle flexion ( $p = 0.005$ ). It was concluded, therefore, that children with hearing impairment presented specific postural changes that may be related to the search for a better balance.

**Descriptors: Posture, Hearing loss, Assessment, Child, Deafness.**

## 1.Introdução

Postura pode ser definida como o arranjo entre os diversos segmentos corporais, sob a ação da gravidade, em um determinado momento ou atitude <sup>1,2</sup>. O equilíbrio, por sua vez, é definido como a capacidade do corpo em manter o centro de gravidade sob uma base de sustentação <sup>3,4,5</sup>.

Tanto a organização da postura quanto do equilíbrio envolve a integração entre sistemas somatossensorial, visual e vestibular<sup>3,4,5</sup>. O sistema somatossensorial contribui nessa integração por meio do envio de informações quanto ao posicionamento dos segmentos corporais e das forças que atuam sobre eles. Já, o sistema visual nas estabilidades das oscilações corporais <sup>6</sup>. O sistema vestibular, por sua vez, tem dupla função: auditiva pela presença da cóclea e regulação da postura e do equilíbrio pelo sistema vestibular <sup>7</sup>. A proximidade das estruturas auditivas e vestibulares fazem com que as crianças com deficiência auditiva tenham alterações também no sistema vestibular <sup>8</sup>.

Um declínio no desenvolvimento motor de crianças surdas pode acontecer por um déficit na quantidade ou qualidade das informações derivadas do sistema vestibular, levando a prejuízos na obtenção e/ou manutenção da postura ortostática <sup>9</sup>. Potter et al <sup>10</sup> avaliaram a função vestibular e as habilidades de equilíbrio estático com os olhos abertos e fechados utilizando o teste de Equilíbrio Permanente do Souther California Sensory Integracion (SCSIT). O teste foi realizado com 34 crianças surdas com 5 a 9 anos de idade. Os resultados mostraram que 20 das 34 crianças surdas (58,8%) obtiveram resposta vestibular hipoativa e 44,1% obtiveram nenhuma resposta a estimulação vestibular.

Gheysen et al<sup>11</sup> avaliaram o equilíbrio dinâmico (controle postural e coordenação motora) com o Körperkoordinations Test für Kinder (KTK) em crianças com deficiência auditiva. Os resultados mostraram que as crianças ouvintes apresentaram melhor destreza manual e equilíbrio do que as crianças com deficiência auditiva com ou sem implante coclear.

A literatura mostra que as alterações posturais são presentes na população com deficiência auditiva, sendo mais presente no segmento de cabeça. Acredita-se que existam compensações para alterar o posicionamento do corpo facilitando

a captação de sons. Entre as alterações posturais mais prevalentes estão a anteriorização e a inclinação de cabeça <sup>12,13</sup>.

Duarte <sup>4</sup> e Schoner et al <sup>14</sup> salientam que as informações sensoriais, o controle postural e a ação motora são considerados complexos e dinâmicos. Desta forma, crianças com deficiência auditiva podem desenvolver diferentes estratégias de controle postural para compensar dificuldades de equilíbrio e estabilidade, adquirindo, assim, posturas estáticas típicas que ofereçam melhor estabilidade corporal. Essas posturas estáticas típicas podem levar ao desenvolvimento de alterações posturais <sup>12</sup>. No entanto, poucos são os estudos na literatura que avaliaram a postura de crianças com deficiência auditiva.

## **2.Objetivo**

O objetivo do presente estudo foi avaliar os desvios posturais de crianças com deficiência auditiva.

## **3.Metodologia**

### **a. Delineamento de estudo**

Este estudo descritivo, transversal.

### **b. Amostra**

Foram avaliadas 159 crianças de ambos os sexos, de 6 a 11 anos, sendo 78 crianças com deficiência auditiva (DA) e 81 crianças ouvintes (Ouvinte). Os participantes e responsáveis foram informados tanto verbalmente quanto por escrito sobre o estudo e, os que aceitaram, assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (anexo 1). As pesquisas envolvidas no presente estudo foram aprovadas pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo sob o CAAE: 66830317.1.0000.5482

### **c. Critérios de Inclusão e Exclusão**

Os critérios de inclusão para o grupo estudo foram comprovação da deficiência auditiva por meio da avaliação audiológica realizada no ano que antecedeu a coleta de dados do estudo e idade entre 6 e 11 anos.

Os critérios de exclusão foi a presença de alguma disfunção física ou mental associada que compromettesse a compreensão ou colaboração para a realização da coleta.

### **d. Local**

A coleta de dados das crianças com deficiência auditiva foi realizada na Derdic – Divisão de Educação e Reabilitação dos Distúrbios da Comunicação – São Paulo/SP, incluindo crianças que frequentam o IESP (instituto Educacional São Paulo – Derdic/PUCSP) e as crianças do CeAC (Centro Audição na Criança e da Clínica de Audição, Voz e Linguagem – Derdic/PUCSP). Já a coleta de dados das crianças ouvintes foi feita no Grupo Bandeirante - Núcleo Alto de Pinheiros e Centro de Educação Infantil – CEI e em escolas públicas da cidade de São Paulo e na escola EMEF– José Emídio- Barueri, SP.

### **e. Procedimento**

Para a montagem da tomada fotográfica fixaram-se três bolas de isopor de 70 mm ao fio de prumo com uma distância de 50 cm entre elas e da última em relação ao chão. A câmera do celular (iPhone X de 12 MP) foi posicionada a uma altura de um metro do chão (com o auxílio de um tripé) e 2,52 m da criança. Um tapete Espuma Vinílica Acetinada (EVA) foi posicionado com o seu centro a 65 cm do fio de prumo.

Foi feita a coleta de dados antropométricos como: estatura com uso de uma fita métrica e massa corporal com uso de uma balança digital (“weightwatchers - CONAIR”). Com fita dupla face e as bolas de isopor de 15 mm foram sinalizadas as seguintes referências corporais: glabella, mento, tragus, lóbulo da orelha, processos espinhosos da sétima vértebra cervical e terceira torácica (C7 e T3), acrômios, ângulo inferior das escápulas, espinhas íliacas anterossuperiores (EIAS), espinhas íliacas posterossuperiores (EIPS), trocanter maior do fêmur, bordo superior da patela,

tuberosidade da tíbia, cabeça da fíbula, ponto médio da perna na altura da cabeça da fíbula, maléolo lateral, ponto médio do calcâneo e ponto de inserção do tendão de Aquiles.

As crianças foram fotografadas em trajes de banho nos planos frontal (vistas anterior e posterior) e sagital (direito e esquerdo). As fotos foram transferidas para o computador e analisadas pelo Software de Avaliação Postural (SAPO).

Tabela 1 - Descrição, por segmento, das variáveis posturais avaliadas.

Segmento	Plano	Referências Anatômicas	Variáveis Posturais
Cabeça	Frontal	Ângulo medido entre lóbulos da orelha com a horizontal	Alinhamento horizontal da cabeça
	Sagital	Ângulo entre C7, meato auditivo externo e horizontal	Alinhamento horizontal da cabeça C7
Ombro	Frontal	Ângulo entre os dois acrômios e a horizontal	Alinhamento horizontal dos acrômios
Escapula	Frontal	Ângulo medido entre as escapulas direita e esquerda em relação a T3	Alinhamento das escapulas
Tronco	Sagital	Ângulo entre o acrômio, maléolo lateral e a vertical	Alinhamento vertical do corpo
		Ângulo entre acrômio, trocânter maior do fêmur e vertical	Alinhamento vertical do tronco
Pelve	Frontal	Ângulo entre as EIAS e a horizontal	Alinhamento horizontal das EIAS
	Sagital	Ângulo entre as espinhas ilíacas anterossuperior, posterossuperior com a horizontal	Alinhamento horizontal da pelve
Joelho	Frontal	Ângulo entre EIAS, bordo superior da patela e tuberosidade da tíbia	Ângulo frontal do membro inferior
	Sagital	Ângulo entre o trocânter maior do fêmur, cabeça da fíbula e maléolo lateral	Ângulo do joelho
Tornozelo	Frontal	Ângulo entre uma linha vertical que passa pelo tendão de Aquiles e a linha vertical média da perna ao ponto médio do calcâneo	Ângulo perna/retropé
	Sagital	Ângulo medido entre a cabeça da fíbula, maléolo lateral e a horizontal	Ângulo do tornozelo

C7: processo espinhoso da sétima vértebra cervical, T3: processo espinhoso da terceira vértebra torácica, EIAS: espinha ilíaca anterossuperior

A marcação de pontos para análise postural foi realizada de acordo com a ferramenta “ângulos livres” e “marcação de pontos segundo protocolo” do SAPO, para gerar os ângulos descritos na tabela 1.

#### **f. Análise Estatística**

Inicialmente, realizou-se a análise descritiva dos dados: média, desvio padrão e porcentagem. Para as variáveis de categorização da amostra, aplicaram-se o teste qui-quadrado para as variáveis categóricas, como sexo, idade, raça; e, o teste t de student para testar as diferenças entre médias de toda a amostra para as variáveis: idade, massa corporal, estatura e índice de massa corporal.

Para a análise dos dados posturais, a diferença entre as médias das variáveis quantitativas foram testadas pelo t de student e as qualitativas pelo qui-quadrado. Para a comparação das variáveis posturais que apresentavam lados direito e esquerdo, foi utilizado o teste t-pareado, supondo variâncias iguais.

Todos os testes de hipóteses desenvolvidos consideraram uma significância estatística de 5%. A análise estatística foi processada pelos programas *Stata*<sup>®</sup> v. 13.0 e *Microsoft Excel*<sup>®</sup> 2010.

#### **4.Resultados**

As tabelas 2 e 3 apresentam os resultados da caracterização das crianças com deficiência auditiva e das crianças ouvintes quanto aos dados demográficos e antropométricos coletados pela ficha de avaliação (sexo, idade, raça, massa corporal, estatura e índice de massa corporal).

Tabela 2 – Distribuição absoluta e relativa de crianças com deficiência auditiva e ouvintes segundo características demográficas.

<b>Características</b>	<b>DA n (%)</b>	<b>Ouvintes n (%)</b>	<b>p</b>
<b>Sexo</b>			
Feminino	42 (59,15)	29 (40,85)	0,038*
Masculino	37 (42,53)	50 (57,47)	
<b>Idade (anos)</b>			
6	6 (50,00)	6 (50,00)	0,135
7	14 (56,00)	11 (44,00)	
8	13 (38,24)	21 (61,76)	
9	16 (40,00)	24 (60,00)	
10	25 (67,57)	12 (32,43)	
11	5(50,00)	5 (50,00)	
<b>Raça</b>			
Branca	27 (43,55)	35 (56,45)	0,032*
Negra	13 (72,22)	5 (27,78)	

\*Diferença estatisticamente significativa. Chi<sup>2</sup> para as proporções.

Tabela 3 – Características de crianças com deficiência auditiva e de ouvintes, segundo variáveis antropométricas.

<b>Variável</b>	<b>DA (n=81) x (DP)</b>	<b>Ouvinte (n=78) x (DP)</b>	<b>p</b>
Idade (anos)	8,7 (1,4)	8,5 (1,2)	0,384
Massa Corporal (kg)	34,7 (13,0)	34,1 (10,6)	0,832
Estatuta (m)	1,3 (1,31)	1,36 (1,24)	0,485
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	18,6 (3,96)	18,0 (3,20)	0,503

\*Diferença estatisticamente significativa. Teste t de student para as médias.

As tabelas 4, 5 e 6 mostram os dados da avaliação postural quantitativa, qualitativa e da comparação entre os lados direito e esquerdo para as variáveis posturais do plano sagital.

Tabela 4 – Comparação da avaliação postural quantitativa e qualitativa entre DA e ouvintes – plano frontal.

Variáveis posturais		DA (n=81) x (DP) %	p	Ouvinte (n=78) x (DP) %
Alinhamento horizontal da cabeça	Valor angular	2,8 (2,3)	0,208	2,2 (2,3)
	Inclinação à esquerda	67,07	0,000*	32,93
	Inclinação à direita	29,82		70,18
Alinhamento horizontal dos acrômios	Valor angular	1,2 (4,2)	0,074	1,3 (4,8)
	Elevação ombro direito	40,48	0,074	59,52
	Elevação ombro esquerdo	56,86		43,14
Alinhamento das escapulas	Valor angular	14,5 (17,2)	0,460	12,1 (13,8)
	Elevação direita escápula	60,53	0,021*	39,47
	Elevação esquerda escápula	41,43		58,57
Alinhamento horizontal das EIAS	Valor angular	1,8 (3,1)	0,141	6,3 (6,1)
	Elevação EIAS direita	47,73	0,682	52,27
	Elevação EIAS esquerda	51,40		48,60
Ângulo frontal de MID	Valor angular	3,8 (3,2)	0,000*	1,4 (2,1)
	Varo de joelho	35,00	0,028*	65,00
	Valgo de joelho	55,17		44,83
Ângulo frontal de MIE	Valor angular	2,9 (3,8)	0,046*	1,6 (2,3)
	Varo de joelho	37,50	0,054*	62,50
	Valgo de joelho	55,17		44,83
Ângulo perna/retropé D	Valor angular	9,9 (6,8)	0,085	12,5 (7,0)
	Varo de tornozelo	58,46	0,055*	41,54
	Valgo de tornozelo	42,86		57,14
Ângulo perna/retropé E	Valor angular	9,0 (6,5)	0,016*	12,6 (7,0)
	Varo de tornozelo	54,79	0,296	45,21
	Valgo de tornozelo	46,43		53,57

\*Diferença estatística ( $p < 0,05$ ).  $\chi^2$  para as proporções e teste t de student para as médias. Teste t-pareado para comparação das médias entre membros direito e esquerdo. As variáveis posturais são mensuradas em graus. EIAS: espinhas ilíacas anterossuperiores; MID: membro inferior direito; MIE: membro inferior esquerdo; D: direito; E: esquerdo.

Tabela 5 – Comparação da avaliação postural quantitativa e qualitativa entre os grupos DA e ouvintes – plano sagital direito e esquerdo.

Variáveis posturais		DA (n=81) x (DP) %	<i>p</i>	Ouvintes (n=78) x (DP) %
Alinhamento horizontal da cabeça C7 D	Valor angular	50,12 (8,13)	0,589	47 (13,7)
Alinhamento horizontal da cabeça C7 E	Valor angular	49,4 (6,7)	0,308	48,6 (7,3)
Alinhamento vertical do tronco D	Valor angular	3,05 (2,3)	0,001*	1,6 (1,3)
	Extensão do tronco	61,19	0,019*	38,81
	Flexão do tronco	42,22		57,78
Alinhamento vertical do tronco E	Valor angular	3,4 (3,1)	0,074	2,3 (2,1)
	Extensão do tronco	57,81	0,151	42,19
	Flexão do tronco	45,98		54,02
Alinhamento vertical do corpo D	Valor angular	10,3 (8,16)	0,145	12,8 (7,9)
	Projetado anteriormente	93,33	0,000*	6,67
	Projetado posteriormente	24,00		76,00
Alinhamento vertical do corpo E	Valor angular	12,1 (11,3)	0,586	11,0 (8,03)
	Projetado anteriormente	90,91	0,000*	9,09
	Projetado posteriormente	33,33		66,67
Alinhamento horizontal da pelve D	Valor angular	14,4 (6,5)	0,446	16,0 (8,6)
	Anteversão	50,38	0,682	49,62
	Retroversão	45,83		54,17
Alinhamento horizontal da pelve E	Valor angular	13,8 (7,2)	0,086	17,1 (8,6)
	Anteversão	50,35	0,826	49,65
	Retroversão	53,33		46,67
Ângulo do joelho D	Valor angular	183,2 (5,1)	0,522	182,5 (5,5)
	Semifletido	68,18	0,000*	31,82
	Hiperestendido	37,36		62,64

Ângulo do joelho E	Valor angular		186,8 (6,4)	0,071	184,8 (5,1)
	Semifletido		63,64	0,012*	36,36
	Hiperestendido		42,72		57,28
Ângulo do tornozelo D	Valor angular		84,8 (4,29)	0,000*	87,7 (3,01)
	Flexão de tornozelo	de	55,04 22,73	0,005*	44,96 77,27
	Extensão de tornozelo	de			
Ângulo do tornozelo E	Valor angular		85,7 (5,48)	0,011*	87,3 (3,82)
	Flexão de tornozelo	de	56,20 30,56	0,007*	43,80 69,44
	Extensão de tornozelo	de			

\*Diferença estatística ( $p < 0,05$ ).  $\chi^2$  para as proporções e teste t de student para as médias. Teste t-pareado para comparação das médias entre perfis direito e esquerdo. As variáveis posturais são mensuradas em graus. C7: sétima vértebra cervical, D: direito, E: esquerdo

Na tabela 6, observa-se que não houve diferença entre os lados direito e esquerdo para nenhuma das variáveis posturais estudadas no plano sagital.

Tabela 6- Comparação das variáveis quantitativas entre os lados direito e esquerdo entre os grupos DA e ouvintes

<b>Variáveis posturais</b>	<b>DA (n=81) x (DP) %</b>	<b>p</b>	<b>Ouvintes (n=78) x (DP) %</b>	<b>p</b>
Ângulos frontal do MID	3,98 (3,07)	0,352	1,78 (1,48)	0,229
Ângulos frontal do MIE	3,68 (2,88)		2,13 (1,69)	
Ângulo entre a perna e retropé D	10,07 (6,77)	0,428	13,11 (6,78)	0,908
Ângulo entre a perna e retropé E	9,04 (6,36)		12,96 (6,88)	
Alinhamento vertical do tronco D	11,73 (8,53)	0,367	12,85 (7,92)	0,254
Alinhamento vertical do tronco E	13,15 (10,62)		11,26 (8,18)	
Alinhamento vertical do corpo D	3,68 (4,19)	0,929	8,51 (5,06)	0,614
Alinhamento vertical do corpo E	3,63 (4,63)		8,93 (4,66)	
Alinhamento horizontal da pelve E	14,4 (6,58)	0,446	16,05 (8,67)	0,086
Alinhamento horizontal da pelve D	13,88 (7,23)		17,14 (8,60)	
Ângulo do joelho D	6,1 (5,45)	0,577	4,57 (3,94)	0,084
Ângulo do joelho E	6,62 (5,19)		5,76 (4,76)	
Ângulo do tornozelo D	85,14 (4,26)	0,439	87,86 (3,04)	0,509
Ângulo do tornozelo E	85,74 (5,48)		87,51 (3,73)	

## 5. Discussão

As crianças com deficiência auditiva da amostra estudada apresentaram como padrão postural a inclinação de cabeça à esquerda, a elevação da escápula direita, extensão do tronco (perfil direito), projeção anterior do corpo, joelhos valgos e semifletidos e flexão de tornozelos.

A literatura mostra que as alterações posturais no segmento de cabeça são bastantes prevalentes na população com deficiência auditiva e acredita-se que estas ocorram para uma melhor captação do som<sup>12</sup>. A anteriorização da cabeça é a alteração postural mais citada nos estudos que avaliaram indivíduos com DA<sup>12,15</sup>. Contudo, no presente estudo, não houve diferença para o alinhamento horizontal da cabeça C7, que avalia se a cabeça está anteriorizada ou não, entre os grupos.

No entanto, para o posicionamento da cabeça no plano frontal (alinhamento horizontal da cabeça), embora não tenha ocorrido diferença quanto à magnitude do desvio, o grupo com deficiência auditiva apresentou maior frequência de inclinação de cabeça à esquerda do que o grupo das crianças ouvintes. Em um estudo realizado de forma prospectiva com a população da área urbana do município de Itajaí/SC, foram avaliadas 119 crianças do nascimento até os 14 anos e 11 meses de idade. Os resultados observaram um índice de cerca de 28,42% de perda auditiva leve na orelha direita e de 31,58% na orelha esquerda e que houve predominância de 63,42% de deficiência auditiva unilateral<sup>16</sup>. Talvez a assimetria da perda auditiva seja um fator que influencie a posição da cabeça no plano frontal em busca de melhor captação do som. Contudo, no presente trabalho, a perda auditiva não foi classificada quanto ao grau e lado.

Quanto ao alinhamento das escápulas, a magnitude do desvio também foi semelhante entre os grupos, porém com maior prevalência de elevação da escápula direita para o grupo com deficiência auditiva do que o grupo de ouvintes. Olszewska e Trzcinskar<sup>17</sup> avaliaram 88 crianças e adolescentes de 7 a 18 anos sendo 41 meninas e 47 meninos com deficiência auditiva com perda severa ou profunda. Os resultados mostraram que as crianças pré-púberes do sexo masculino com DA apresentaram maior elevação da escapula do lado esquerdo, diferentemente do encontrado no presente estudo.

A literatura, de um modo geral, aponta para maiores déficits do equilíbrio estático e dinâmico em pessoas com deficiência auditiva devido ao acometimento do sistema vestibular pelas lesões no ouvido interno <sup>22,24</sup>. No Irã, estudo realizado com 81 crianças com DA, mostrou que elas apresentaram pior controle postural estático devido às condições sensoriais quando comparadas com crianças ouvintes<sup>25</sup>. Sousa et al.<sup>18</sup> avaliaram 40 crianças, sendo 20 crianças com perda auditiva neurossensorial profunda bilateral congênita e 20 crianças ouvintes, por meio dos testes estabilométricos e verificaram que as crianças com DA apresentaram maior oscilação corporal em todas as variáveis: velocidade de oscilação do corpo e deslocamentos ântero-posterior e médio-lateral do centro de pressão. Os autores concluíram que crianças com deficiência auditiva apresentaram pior desempenho de equilíbrio estático nas variáveis pés naturalmente posicionados (olhos abertos e olhos fechados), pés juntos (olhos abertos e olhos fechados) quando comparadas as crianças ouvintes. No presente estudo, foram encontradas algumas alterações posturais que se relacionam a mecanismos de distribuição anteroposterior ou medial do peso corporal, como as alterações do segmento do tronco, tornozelo e joelho.

Para o segmento do tronco, as crianças com DA apresentaram maior magnitude de desvio do tronco (alinhamento vertical do tronco à direita) em comparação com as crianças ouvintes. O alinhamento vertical do tronco avalia a extensão e flexão desse segmento. Nesta amostra, o padrão de extensão de tronco foi mais frequente para o grupo DA do que o de ouvintes. Essa diferença não foi encontrada para o plano sagital esquerdo, embora os valores absolutos estejam próximos daqueles encontrados para o perfil direito. Tais achados diferem do que foi encontrado por Olszewska e Trzcinskar <sup>17</sup>, em que observaram que o padrão de flexão de tronco foi mais comum nos indivíduos com DA em ambos os sexos.

Já, para o alinhamento vertical do corpo, as crianças com DA apresentaram projeção anterior do corpo, tanto no perfil direito quanto no esquerdo. Esse achado corrobora com padrão de flexão do tornozelo e menor ângulo de tornozelo encontrados, também, para o grupo DA, diferentemente do grupo de crianças ouvintes. A projeção anterior do corpo pode ser uma estratégia de equilíbrio para melhorar a distribuição anteroposterior do peso corporal.

Nascimento et al <sup>13</sup>, utilizando também a fotogrametria, avaliaram 79 sujeitos (39 com DA) e também verificaram a maior prevalência de flexão de tornozelo. Para o estudo de Nascimento, os valores do ângulo de tornozelo foram ainda menores (DA:

82,91(13,08) e 82,51 (9,36)) do que os do presente estudo (DA: 84,8(4,29) e 85,7(5,48)). Além da estabilidade mecânica da cadeia cinética de membros inferiores, o complexo do tornozelo é fundamental na execução do equilíbrio dinâmico e estático<sup>20</sup>, também, distribuindo anteroposteriormente o peso corporal.

O joelho valgo é um desvio postural presente em crianças com desenvolvimento postural típico e serve como um mecanismo de medialização do centro de massa frente as demandas de equilíbrio decorrentes do crescimento físico, além de possibilitar o aumento da base de suporte<sup>19</sup>. As crianças com deficiência auditiva deste estudo apresentaram maior magnitude para o ângulo frontal do membro inferior tanto direito quanto esquerdo com maior prevalência para valgo quando comparadas às ouvintes. A medialização do centro de massa provocada pelos joelhos valgos melhora a estabilidade do corpo, auxiliando no equilíbrio.

No presente estudo, a postura em semiflexão dos joelhos foi mais prevalente no grupo com DA quando comparado com os ouvintes, tanto no perfil direito quanto no esquerdo. A semiflexão de joelhos pode contribuir para a aproximação do centro de massa ao solo, o que contribui para melhora do equilíbrio<sup>23</sup>. Outro estudo aponta que a redução da flexibilidade muscular está relacionada à projeção anterior do corpo, que desloca o centro de massa anteriormente e, por sua vez, pode levar a um ajuste de flexão de joelhos, desta forma sendo considerada uma estratégia de equilíbrio<sup>24</sup>.

A perda auditiva é determinada por fatores genéticos, infecções, pós-parto, baixo peso e exposição à ruídos extremos<sup>27-29</sup>. No presente estudo, verificou-se maior prevalência de DA no sexo feminino e na raça negra. Contudo, esses achados não estiveram presentes em outros estudos<sup>27,28,30,31</sup>. Portanto, entende-se que essa diferença pode ter ocorrido pelo tamanho da amostra.

Embora a literatura apresente muitos estudos sobre equilíbrio de crianças com DA, poucos foram os encontrados sobre a avaliação postural estática, com fotogrametria, nessa população. A fotogrametria é um instrumento de avaliação postural de baixo custo, fácil utilização e manuseio; e, deste modo torna-se um forte instrumento de utilização na prática clínica de fisioterapeutas<sup>2,32,33,34</sup>. Os resultados desse estudo mostraram que as crianças com DA apresentaram alterações posturais que estão intimamente ligadas a mecanismos para a melhora do equilíbrio.

## **6. Conclusão**

Conclui-se, portanto, que as crianças com deficiência auditiva apresentam inclinação de cabeça a esquerda, elevação da escápula direita, extensão de tronco, projeção anterior do corpo, joelhos valgos e semifletidos e flexão de tornozelo. Essas alterações posturais podem estar relacionadas a mecanismos de melhor distribuição anteroposterior do peso corporal, em busca de melhor de equilíbrio.

## 7.Referências Bibliográficas

- 1.Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos provas e funções. 4ª ed. São Paulo (SP): Editora Manole; 1995
2. Fernandes, E; Mochizuki, L; Duarte, M; Bojadsen, TWA; Amadio, AC. Estudo biomecânico sobre os métodos de avaliação postural. Revista Brasileira de Postura e Movimento, v. 2, n. 1, p. 5-14, 1998
3. Nashner LM. biomecânica práticas e fisiologia Saldo. Em: Jacobson P, Newman CW, Kartush JM, eds. Handbook of funções equilíbrio testar. 1ª ed. Chicago: singular, 261-79, 1993
- 4.Duarte M. Análise estabilográfica da postura ereta humana quase estático. Tese apresentada à Universidade de São Paulo para um Concurso de Ensino Livre na Área de Biomecânica; 2000
- 5.Guyton, AC; Hall, JE. Tratado de fisiologia médica. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997
- 6.Paulus, W; Straube, A; Brandt, T. Visual stabilization of posture: physiological stimulus characteristics and clinical aspects. Experimental Brain Research, New York, v.107, p.1143-1163, 1984
7. Gangnet N, Pomero V, Dumas R, Skalli W, Vital JM. Variability of the spine and pelvis location with respect to the gravity line: a three-dimensional stereoradiographic study using a force platform. Surg Radiol Anat. 2003 Nov-Dec;25(5-6):424-33
8. Lisboa TR, Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS, Martins-Bassetto J, Klagenberg KF. Achados vestibulares em crianças deficientes auditivas. Rev Arq Int Otorrinolaringol. 2005, 9(4):271-9
9. Araújo SM, Meira Júnior CM, Cantarelli EM. Equilíbrio estático em crianças portadoras de deficiência auditiva neurosensorial. Cad UniABC de Educação Física; 16:56-7, 2001
10. Potter CN, Silverman LN. Characteristics of vestibular function and static balance skills in deaf children. Physical Therapy, Alexandria, v. 64, no. 7, p. 1071-1075, 1984

11. Gheysen F, Loots L, Van desenvolvimento Waelvelde H. motor de crianças deficientes auditivos com e sem implante coclear. J surdo Stud surdo Educ. 2008; 13 (2): 215-224
12. Melo RS, Silva PWA, Silva LVC, Toscano CFS. Avaliação Postural da Coluna Vertebral em Crianças e Adolescentes com Deficiência Auditiva. Arq. Int. Otorrinolaringol.;15(2):195-202,2011
13. Nascimento KR, Bezerra MPG, Penha PJ, Mendes BAC. Avaliação postural de crianças com deficiência auditiva. 23º Encontro de Iniciação Científica da PUC-SP; São Paulo; Brasil , 2014
14. Schoner, G, Dijkstra TMH, Jeka JJ. Action-perception patterns emerge from coupling and adaptation. Ecological Psychology, New York, v. 10, no. 3-4, p. 323-46, 1998
15. Reis, RM. Comparação dos desvios posturais entre crianças bailarinas surdas e sadias. Revista ENAF Science, v. 8, n. 2, Junho e Agosto de 2013
16. Balen SA, Debiassi TF, Pagnossim DF, Broca VS, Roggia SM, Gondim LM. Caracterização da Audição de Crianças em um Estudo de Base Populacional no Município de Itajaí / SC. Arq. Int. Otorrinolaringol. 2009, 13(4):372-80
17. Olszewska E, Trzcin´ska D. Characteristics of body posture in chil dren and youth with hearing disorders. In: Theodoros B, editor. Recent advances in scoliosis. 2012. p. 193-207
18. Sousa, AMM.; Barros, JF.; Neto, BNS.; Gorla, JI. Avaliação do controle postural e do equilíbrio em crianças com deficiência. R. da Educação Física/UEM Maringá, v. 21, n. 1, p. 47-57, 1. Trim, 2010
19. Penha, PJ; João, SMA ; Casarotto, RA ; Amino, CJ; Penteadó, DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. Clinics, São Paulo, v. 60, n.1, p. 9-16, 2005
20. Saito, ET; Akashi, PMH; Sacco, ICN. Avaliação da postura corporal global em pacientes com disfunção temporomandibular. Clinics, vol.64, n.1, pp.35-39, 2009

21. Melo, RS, Marinho, SES, Freire, MEA, Souza RA. Equilíbrio estático e dinâmico de crianças e adolescentes com perda auditiva neurossensorial. Einstein (São Paulo). 2017, vol.15, n.3 , pp.262-268
22. Rodrigues, AT, Bertin, V, Vitor, LGV, Fujisawa, DS. Crianças com e sem deficiência auditiva: o equilíbrio na fase escolar. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 20, n. 2, p. 169-178, 2014
23. João, SMA; Penha, PJ. Métodos de avaliação postural. In: Sílvia Maria Amado João; Patrícia Jundi Penha. (Org.). Postura em crianças: fundamentação teórica e prática. 1ed.São Paulo: EDUSP - Editora da Universidade de São Paulo, v. 1, 2019
- 24 . Coelho JJ, MD Graciosa, DL de Medeiros, Pacheco SC, da Costa LM, Ries LG. Influência da flexibilidade e gênero na postura de crianças em idade escolar. Rev Paul Pediatr. 2014; 32 (3): 223-228
25. Azevedo, MG.; Samelli, AG. Estudo comparativo do equilíbrio de crianças surdas e ouvintes. Revista CEFAC, v. 11, n. 1, p. 85-91, 2009
26. Ebrahimi, A; Movallali, G; Jamshidi, A; Rahgozar, M; Haghgoo, H. Controle postural em crianças surdas. Acta Médica. Iranica, 55, 115-122, 2017
27. Godinho, R. Keogh, I. Eavery, R. Perda auditiva Genética. Genetichearingloss. Revista Brasileira Otorrinolaringologia. v. 69, n. 1, 100- 4, jan./fev.2003
28. Segre, CAM. Prevalência de perda auditiva em recém-nascidos de muito baixo peso. J. Pediatr. (Rio J.), Porto Alegre, v. 79, n. 2, p. 103-104, Apr. 2003
29. Russo, ICP; Pereira, LD; Carvalho, RMM; Anastasio, ART. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. Rev. soc. bras. fonoaudiol. , vol.14, n.2, pp.287-288, 2009
30. Agência Brasil: País tem 10,7 milhões de pessoas com deficiência auditiva diz estudo. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-10/brasil-tem-107-milhoes-de-deficientes-auditivos-diz-estudo#:~:text=Estudo%20feito%20em%20conjunto%20pelo,homens%20e%2046%25%20de%20mulheres.> Último Acesso em: 14 novembro. 2020

31. Vedoato SCM. Relações entre surdez, raça e gênero no processo de escolarização de alunos surdos do Paraná. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Educação, Londrina, 2015
32. McEvoy MP, Grimmer K. Reliability of upright posture measurements in primary school children, BMC Musculoskelet Disord ; 6: 35-44, 2005
33. Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. Rev Bras Fisioter 2005; 9(3): 327-34
34. Watson AWS. Procedure for the production of high quality photographs suitable for the recording and evaluation of posture. Rev Fisioter Univ São Paulo; 5(1): 20-6, 1998

## 8. Anexos:

Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de consentimento livre e esclarecido

CARTA PARA OBTENÇÃO DO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISAS QUE ENVOLVAM: CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA E POSTURA.

(UMA VIA DO RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA E UMA DO PESQUISADOR)

Caro \_\_\_\_\_ (a) Senhor

(a), \_\_\_\_\_ Nós,

Maryna Fernanda Garbi Scocca portadora do CPF 430.921.708-73, RG 43.734.117-3, telefone 98213-0373, estabelecida na Rua Marjorie Prado, nº 101 – Jardim Marajoara, CEP 04663-080, na cidade de São Paulo/SP e Stephanie Hackradt Przado, portadora do CPF 225.687.088-08, RG 37.397.670-7, telefone 98102-6754, estabelecida na Rua Mourato Coelho, nº 716, apto 64 – Pinheiros CEP 05417-001, na cidade de São Paulo/SP, estudantes de Fisioterapia, iremos realizar uma pesquisa cujo tema é Confiabilidade da avaliação postural quantitativa em crianças com deficiência auditiva.

Os objetivos deste estudo são 1) verificar a correlação entre as variáveis posturais que avaliam o segmento da cabeça; 2) verificar confiabilidade intra e inter-avaliador da fotogrametria para a população com deficiência auditiva por meio de uma avaliação da postura (posição) do corpo da criança por foto. A pesquisa realizada trará benefícios à área da saúde, bem como uma melhor caracterização das alterações geradas pela deficiência. Usaremos estes resultados como estudo de caráter preventivo e de promoção à saúde visto que, o estudo será divulgado em encontros científicos e discutido entre profissionais de saúde, podendo inclusive sugerir novos tratamentos preventivos para as principais alterações observadas.

Portanto, serão realizados os seguintes procedimentos:

1. Em pé, serão coladas com fita adesiva bolinhas de isopor no corpo da criança em pontos específicos do ombro, orelha, joelho, calcanhar, entre outros.

2. Serão tiradas fotos da criança em pé em quatro posições: de frente, de lado (direito e esquerdo) e de costas;
3. Para a foto as crianças usarão: biquini (ou top e shorts) para as meninas e sunga (ou shorts) para os meninos;
4. A duração da atividade será de aproximadamente 25 minutos e não provoca nenhum tipo de dor e/ou desconforto;

A participação do seu filho (a) nesta pesquisa é voluntária e nela estão determinadas as atividades que serão realizadas sob nossa orientação, sem riscos. A participação do seu filho (a) não trará qualquer benefício direto, mas ajudará para obtenção de um melhor conhecimento sobre as alterações de postura das crianças com perda auditiva e poderá no futuro ajudar a sugerir um tratamento que prevenirá o aparecimento dessas alterações.

Não existe outra forma de obter dados com relação ao procedimento em questão e que possa ser mais vantajoso.

Informamos que o Sr (a) tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento das possíveis dúvidas. Também é garantido que a qualquer momento da pesquisa o senhor (a) possa mudar de opinião e proibir a participação do seu filho (a) neste estudo, sem nenhum prejuízo.

Garantimos que as informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum dos participantes.

O Sr (a).tem o direito de ser atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas e todas as informações que desejar saber.

Não existirão despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer parte do estudo, incluindo exames e consultas. Também não terá compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Nós nos comprometemos a usar os dados coletados apenas para pesquisa e os resultados serão mostrados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem que haja a identificação da criança.

Anexo está o consentimento livre e esclarecido para ser assinado e caso tenha surgido quaisquer dúvidas, você pode perguntar-las às pesquisadoras.

Eu, \_\_\_\_\_ RG

Acredito ter sido suficiente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo Confiabilidade da avaliação postural quantitativa em crianças com deficiência auditiva.

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, suas garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Ficou claro também que a participação do meu filho (a) no projeto não será cobrada, isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer momento. Concordo que meu filho (a) participe deste estudo e que poderei retirar minha autorização a qualquer momento, antes ou durante o estudo, sem penalidade ou prejuízo.

Nome \_\_\_\_\_ da \_\_\_\_\_ criança:

\_\_\_\_\_ 21 Data de nascimento da  
criança: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ Endereço:

\_\_\_\_\_ Telefone: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ Assinatura do Pai/Mãe/

Responsável \_\_\_\_\_ Data

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_