

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA  
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**ESTUDO DA POSTURA E DO EQUILÍBRIO  
CORPORAL EM ESCOLARES COM RESPIRAÇÃO  
ORAL COM IDADES ENTRE 8 e 12 ANOS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Bruna Roggia  
Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

# **ESTUDO DA POSTURA E DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM ESCOLARES COM RESPIRAÇÃO ORAL COM IDADES ENTRE 8 e 12 ANOS**

por

**Bruna Roggia**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Equilíbrio, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana.**

**Orientadora: Profa. Dra. Angela Garcia Rossi**  
**Co-Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Toniolo da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil**

R733e Roggia, Bruna

Estudo da postura e do equilíbrio corporal em escolares com respiração oral com idades entre 8 e 12 anos / por Bruna Roggia. – Santa Maria, 2010.

109f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Angela Garcia Rossi

Coorientadora: Ana Maria Toniolo da Silva

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2010.

1. Medicina 2. Equilíbrio postural 3. Postura Corporal  
4. Sistema estomatognático 5. Respiração oral I. Rossi, Angela Garcia III. Silva, Ana Maria Toniolo da IV. Título.

CDU 616.8-009.18 – Ed. 1997

Ficha catalográfica elaborada por  
Josiane S. da Silva - CRB-10/1858

---

© 2010

Todos os direitos autorais reservados a Bruna Roggia. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Duque de Caxias, n. 683, Bairro centro, Faxinal do Soturno, RS, 97220-000

Fone (55) 32631001; Cel (055) 96223770

End. Eletr: brunaroggia@yahoo.com.br

---

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação  
Humana**

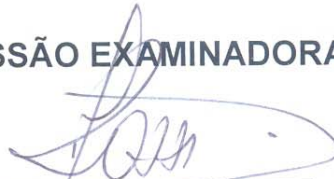
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**ESTUDO DA POSTURA E DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM  
ESCOLARES COM RESPIRAÇÃO ORAL COM IDADES ENTRE 8  
E 12 ANOS**

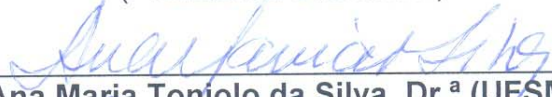
elaborada por  
**Bruna Roggia**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

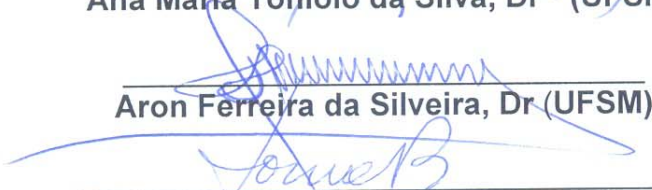
**COMISSÃO EXAMINADORA:**



**Angela Garcia Rossi, Dr<sup>a</sup> (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)



**Ana Maria Toniolo da Silva, Dr<sup>a</sup> (UFSM)**



**Aron Ferreira da Silveira, Dr (UFSM)**

**Sônia Maria Figuera Bortholuzzi, Dra**

**Santa Maria, 03 de março de 2010**

## Dedicatória

À minha mãe, **Leda**, que com muito zelo, esforço e amor incentivou-me a superar os obstáculos e seguir em frente, em busca de um caminho de sabedoria e felicidade. Agradeço pelo apoio, pela dedicação, pelas palavras sábias e pelo amor incondicional.

Ao meu pai, **Ilvonir** que, mesmo em outro plano espiritual, propiciou-me, através de sua bênção e força a coragem necessária para lutar e superar as adversidades da vida. Sou grata pelos anos de convivência que tivemos e pelos bons ensinamentos que deixou.

Aos meus irmãos, **Lidiane e Lucas**, que sempre estiveram perto, auxiliando na minha formação pessoal e profissional. Agradeço pela presença constante, pelos momentos de descontração, pelo amor e pelas palavras de incentivo.

Ao meu noivo, **Roberto**, que, com sua cumplicidade, companheirismo e otimismo, possibilitou que os momentos difíceis se tornassem momentos de superação e aprendizagem. Agradeço pela sua paciência, pelo seu amor e pela sua dedicação.

Com muito amor, dedico a todos vocês este trabalho!

## **Agradecimento Especial**

À Profa Dra Fga. *Angela Garcia Rossi*, pela oportunidade de convivência, pela amizade, pelos ensinamentos transmitidos durante a orientação deste trabalho e pelo otimismo constante.

Agradeço-lhe os bons conselhos, as palavras de apoio e incentivo, as orações e o seu amor maternal.

**Obrigada pela oportunidade e pelos seus ensinamentos!**

## **Agradecimentos**

A **DEUS**, pela vida, pela saúde e pelas bênçãos, as quais possibilitaram a superação de dificuldades e a busca constante do aperfeiçoamento e da felicidade .

À Prof<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup> Fga. **Márcia Keske-Soares**, pela dedicação e competência desempenhada na coordenação do curso de mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana.

À Dr<sup>a</sup> Fga **Sônia Maria Figueira Bortoluzzi**, pelo carinho e pelas considerações realizadas sobre o trabalho, as quais contribuíram de forma significativa para o seu enriquecimento.

Ao Prof. Dr **Aron Ferreira da Silveira**, pelo cuidado e pela seriedade nas sugestões realizadas, que se tornaram imprescindíveis para o melhoramento deste trabalho.

À colega **Bruna Machado Correa**, pela amizade, pelo companheirismo e pelo auxílio na execução desta pesquisa.

Aos colegas **Daniele, Gabriel e Rudi**, pela ajuda fornecida na coleta de dados e pela amizade estabelecida nessa convivência.

A **Toda Equipe do LABIOMECC**, que realizou a avaliação postural das crianças.

Às colegas **Bruna Schirmer e Paula Michele da Silva Schmidt** pela ajuda que proporcionou encontrar as Escolas participantes da pesquisa.

Às Professoras **Vera Montagner e Alice Vizzotto** que auxiliaram na correção da língua portuguesa e na formulação dos *abstracts*.

À direção das escolas, **Coronel Edson Figueiredo e Irmão Quintino**, pela permissão de ocupar o espaço físico para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos alunos que integraram esta pesquisa, bem como aos seus respectivos pais, pela disponibilidade e pela participação.

A todos os amigos e familiares que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa.



## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ESTUDO DA POSTURA E DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM ESCOLARES COM RESPIRAÇÃO ORAL COM IDADES ENTRE 8 E 12 ANOS**

AUTORA: BRUNA ROGGIA  
ORIENTADORA: ANGELA GARCIA ROSSI  
CO-ORIENTADORA: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA  
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 03 de março de 2010.

Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a postura e o equilíbrio corporal de escolares com e sem respiração a fim de comparar os resultados obtidos entre os grupos. A pesquisa faz parte de um projeto maior que visa avaliar aspectos otoneurológicos e o processamento auditivo em escolares. Foi realizado em uma escola de municipal de Santa Maria (RS) e a amostra foi composta por 51 escolares com respiração oral e 58 escolares sem respiração oral. De forma geral, o trabalho foi organizado em sete capítulos. O primeiro refere-se à introdução geral; o segundo compreende revisão de literatura ampla e atualizada; o terceiro explana a metodologia do trabalho bem como instrumentos, coleta e análise dos mesmos; o quarto descreve as referências bibliográficas e o quinto capítulo cita a bibliografia consultada. No sexto e no sétimo capítulo apresentam-se os artigos de pesquisa resultantes deste trabalho. A partir das pesquisas realizadas observou-se que os escolares com respiração oral, independente do gênero, apresentam alterações posturais e o equilíbrio é mais prejudicado quando comparado aos escolares sem respiração oral.

Palavras-chave: respiração oral; crianças; posturografia dinâmica

## **ABSTRACT**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana  
Universidade Federal de Santa Maria

### **STUDY OF CORPORAL POSTURE AND BALANCE IN SCHOOL STUDENT FROM 8 TO 12 YEARS OLD WITH ORAL BREATHING**

AUTORA: BRUNA ROGGIA  
ORIENTADORA: ANGELA GARCIA ROSSI  
CO-ORIENTADORA: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA  
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 03 de março de 2010.

This work aims to evaluate the corporal posture and balance of school children with and without mouth breathing in order to compare the results obtained with each group. The research is part of a bigger project that aims to evaluate otoneurological aspects and the hearing process in school children. It was realized at a city school in Santa Maria (RS) and the sample was composed of 51 children with mouth breathing and 58 children without mouth breathing. In general, the work was organized in seven chapters. The first one refers to a general introduction; the second goes through a broad and up to date literature revision; the third explains the methodology of the work as well as instruments, collecting and analysis of the data; the fourth describes the bibliographical references and the fifth quotes the consulted bibliography. On the sixth and seventh chapters the articles of the research of this work are presented. From the researches made it was observed that school children with mouth breathing independent of type present postural alterations and a more impaired balance when compared to those without mouth breathing.

Key-words: mouth breathing; children; dynamic posturography

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Análise descritiva e comparação dos valores médios obtidos na avaliação da postura corporal de escolares com e sem respiração oral considerando a vista lateral direita....	68
TABELA 2 -	Análise descritiva e comparação dos valores médios obtidos na avaliação da postura corporal de escolares com e sem respiração oral considerando a vista lateral esquerda.....	68
TABELA 3 -	Análise descritiva e comparação dos valores médios obtidos na posturografia dinâmica dos escolares com e sem respiração oral.....	69
TABELA 4 -	Análise dos valores médios obtidos na avaliação da postura corporal na vista lateral esquerda versus análise dos valores médios dos sistemas sensoriais obtidos na posturografia dinâmica.....	69
TABELA 5 -	Comparação dos valores médios obtidos na avaliação postural da vista lateral direita e esquerda nos escolares do gênero masculino do grupo estudo.....	84
TABELA 6 -	Comparação dos valores médios obtidos na avaliação corporal do grupo estudo e controle em vista lateral considerando a variável gênero.....	85
TABELA 7 -	Comparação dos valores médios obtidos na avaliação do equilíbrio corporal dos escolares do grupo estudo e do grupo controle considerando a variável gênero .....	85

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	Marcação dos pontos anatômicos na vista anterior. Fonte: Portal SAPO: <a href="http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal">http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal</a> .....	37
FIGURA 2 –	Marcação dos pontos anatômicos na vista lateral direita. Fonte: Portal SAPO: <a href="http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal">http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal</a> .....	38
FIGURA 3 –	Marcação dos pontos anatômicos na vista posterior. Fonte: Portal SAPO: <a href="http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal">http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal</a> .....	39
QUADRO 1 –	Valores de referência para Posturografia Dinâmica e Equitest.....	43
FIGURA 4 –	Teste de organização sensorial efetuado nas seis condições sensoriais Fonte: Rubim (2002).....	43
FIGURA 5 –	Posturografia Dinâmica. Fonte: adaptado de Castagno (1994).....	44
FIGURA 6.1 –	Posturografia dinâmica sem almofada.....	45
FIGURA 6.2 –	Posturografia dinâmica com almofada.....	45
FIGURA 6.3 –	Cinto com a caneta laser.....	45

## **LISTA DE REDUÇÕES**

**ATL** - Audiometria Tonal Liminar

**COP** – Centro de Pressão

**dB NS** – decibel nível de sensação

**DTM** – Disfunções Temporomandibulares

**FLP** – *Foam-laser Dynamic Posturography*

**HUSM** – Hospital Univesitário de Santa Maria

**Hz** – Hertz

**IPRF** – Índice Percentual de Reconhecimento de Fala

**ISO** – *International Organization for Standardization*

**LDV** – Limiar de detectibilidade de fala

**LRF** – Limiar de Reconhecimento de Fala

**PREF** – Preferência Visual

**SAPO** – Software de Avaliação Postural

**SNC** – Sistema Nervoso Central

**SOM** – Sistema Somatossensorial

**TCLE** – Termo de consentimento livre e esclarecido

**TOS** – Teste de Organização Sensorial

**VEST** – Sistema Vestibular

**VIS** – Sistema Visual

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO A –	Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático.....	92
ANEXO B –	Protocolo de Avaliação Audiológica.....	96
ANEXO C –	Protocolo do software para avaliação postural: SAPO – v.0.68 – Julho/2007.....	97

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE A –	Termo de Autorização Institucional.....	100
APÊNDICE B –	Ficha de anamnese.....	104
APÊNDICE C –	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	108

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
<b>1.1. Controle postural: equilíbrio e postura corporal</b> .....	3
1.1.1 Postura corporal .....	4
1.1.2. Equilíbrio corporal .....	5
<b>1.2. Respiração Oral</b> .....	8
1.2.1. Definição .....	8
1.2.2. Epidemiologia .....	9
1.2.3. Quadro clínico .....	9
1.2.4. Etiologia .....	11
1.2.5. Implicações da respiração oral ao desenvolvimento infantil .....	11
<b>1.3. Controle postural em respiradores orais e em crianças saudáveis</b> .....	13
1.3.1. Controle postural em respiradores orais .....	13
1.3.2. Controle postural em crianças saudáveis .....	17
<b>1.4. Relação entre a postura corporal e as informações dos sistemas sensoriais responsáveis pelo equilíbrio corporal</b> ...	20
<b>1.5. Equilíbrio corporal em crianças</b> .....	23
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	28
<b>2.1. Caracterização</b> .....	28
<b>2.2. Etapas da pesquisa</b> .....	28
<b>2.3. Procedimentos para seleção do grupo estudo e do grupo controle</b> .....	30
2.3.1 Anamnese.....	30
2.3.2 Avaliação fonoaudiológica: avaliação do sistema estomatognático.....	31
2.3.3 Avaliação Auditiva.....	32
<b>2.4. Critérios de inclusão e exclusão</b> .....	34
2.4.1. Grupo Estudo .....	34
2.4.2. Grupo Controle .....	35
<b>2.5. Avaliação da postura e do equilíbrio corporal</b> .....	36
2.5.1. Avaliação da postura corporal .....	36
2.5.2. Avaliação do equilíbrio corporal .....	42
<b>2.6. Amostra final</b> .....	47
<b>2.7. Tratamento estatístico</b> .....	47



<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	57
<b>3. ARTIGO DE PESQUISA I: Postura e equilíbrio corporal de escolares de 8 a 12 anos com e sem respiração oral</b> .....	58
<b>3.1. Resumo</b> .....	58
<b>3.2. Abstract</b> .....	59
<b>3.3. Introdução</b> .....	60
<b>3.4. Métodos</b> .....	61
<b>3.5. Resultados</b> .....	68
<b>3.6. Discussão</b> .....	70
<b>3.7. Conclusão</b> .....	75
<b>3.8. Referências Bibliográficas</b> .....	76
<b>4. ARTIGO DE PESQUISA II - Controle postural de escolares com respiração oral em relação ao gênero</b> .....	79
<b>4.1. Resumo</b> .....	79
<b>4.2. Abstract</b> .....	80
<b>4.3. Introdução</b> .....	81
<b>4.4. Métodos</b> .....	81
<b>4.5. Resultados</b> .....	84
<b>4.6. Discussão</b> .....	86
<b>4.7. Conclusão</b> .....	89
<b>4.8. Referências Bibliográficas</b> .....	89
<b>ANEXOS</b> .....	92
<b>APÊNDICES</b> .....	100



## INTRODUÇÃO

A respiração oral é uma disfunção do sistema estomatognático ocasionada por fatores imunológicos, fisiológicos ou ambientais que implica inúmeras consequências negativas ao desenvolvimento global do indivíduo. A fim de permitir sua instalação e funcionalidade, a respiração oral exige modificação no eixo corporal que, por conseguinte, manifesta-se através de posturas compensatórias que podem comprometer o equilíbrio corporal.

A postura corporal é o alinhamento anatômico que o indivíduo assume em relação à gravidade (YI et al., 2003; HORAK, 2006). O equilíbrio corporal é outra função do Sistema Nervoso Central (SNC), que permite a manutenção da postura bípede, tanto nas condições estática quanto dinâmica, caracterizando-se pela ausência de desvios, desequilíbrios ou queda. O equilíbrio corporal associado à atividade muscular permite a realização de diferentes posturas, possibilitando a execução das tarefas motoras com precisão e qualidade.

Em condições ideais, o equilíbrio corporal é mantido a partir da atuação conjunta dos sistemas visual, proprioceptivo e vestibular (LOURENÇO et al., 2005; PETERSON, CHRISTOU e KARL, 2006). Qualquer alteração que ocorra, de forma isolada ou na combinação das diferentes informações sensoriais acaba por prejudicar a manutenção da postura ortostática (LATASH et al., 2005) e acarreta consequências negativas ao desempenho motor, social e acadêmico (BITTAR et al., 2002; FRANCO e CAETANELLI, 2006) de indivíduos, em qualquer faixa etária. As consequências tornam-se ainda mais prejudiciais quando afetam a população infantil, uma vez que as crianças, principalmente as que se encontram em período escolar, precisam de suas habilidades motoras e cognitivas preservadas para um melhor aprendizado da leitura e escrita (FORMIGONI et al., 1999). A detecção precoce das alterações do equilíbrio corporal faz-se necessária em qualquer circunstância, principalmente na população infantil, pois esta pode ter seu equilíbrio restabelecido mais facilmente devido à maior plasticidade neuronal (HASSE e LACERDA, 2004).

De acordo com algumas pesquisas, as modificações na postura corporal geram aumento da atividade dos receptores proprioceptivos, principalmente na região cervical (KALBERG, PERSSON e MAGNUSSON, 1995; KALBERG e

MAGNUSSON, 1998; SCHIEPPATI, NARDOEN e SCHMID, 2003; MADELEINE et al., 2004), a fim de retificar o trajeto respiratório e permitir a respiração oral . Ainda, em decorrência da postura inadequada, existem relatos na literatura, de mudança no posicionamento vestibular e na relação óptica (KRAKAUER e GUILHERME, 2000). Mesmo sabendo que os respiradores orais realizam modificações posturais e estas comprometem o posicionamento e a função dos órgãos sensoriais responsáveis pelo equilíbrio corporal, não foi localizada nenhuma pesquisa sobre o equilíbrio de escolares com respiração oral. No entanto, as alterações posturais dos respiradores orais, incluindo suas características e ocorrências, estão amplamente descritas na literatura, principalmente com relação ao segmento cefálico.

Por ser um assunto amplo, permeado por aspectos ainda pouco explorados, como o equilíbrio corporal, esta pesquisa torna-se importante no sentido de contribuir para o tratamento, desenvolvimento e bem estar dos escolares com respiração oral. Salienta-se que, além das alterações do sistema estomatognático, é imprescindível avaliar os demais sistemas corpóreos acometidos, tendo em vista que a postura inadequada e o desequilíbrio corporal tornam-se empecilhos para o tratamento adequado da respiração oral.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar o equilíbrio e a postura corporal de escolares entre 8 a 12 anos de idade, com respiração oral, a fim de comparar com escolares sem respiração oral.

# 1 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão apresentadas as sínteses dos principais trabalhos relacionados ao tema abordado. O capítulo será subdividido em cinco seções diferentes e, os trabalhos serão apresentados em ordem cronológica para facilitar o entendimento dos temas propostos.

Na primeira seção serão enfocados os conceitos de controle postural a fim de esclarecer as diferenças existentes entre postura e equilíbrio corporal.

A segunda seção será destinada à descrição dos aspectos clínicos e epidemiológicos bem como as implicações da respiração oral no desenvolvimento infantil.

Na terceira seção serão apresentados os trabalhos que relacionam controle postural, mais especificamente postura corporal, em crianças respiradoras orais e crianças saudáveis. Na literatura consultada não foram encontradas pesquisas que relacionassem equilíbrio corporal e respiração oral. Em função da ausência de literatura é que se observou a necessidade de criar a quarta seção.

A quarta seção destina-se a descrever a relação existente entre os sistemas sensoriais que determinam o equilíbrio corporal e a postura corporal. A partir desses estudos verifica-se que, modificando a postura corporal, modifica-se, conseqüentemente, a posição e o funcionamento dos sistemas sensoriais.

Na quinta seção procurou-se descrever o equilíbrio corporal de crianças saudáveis. Faz parte da terminologia “crianças saudáveis”, aquelas que não apresentam disfunções sensoriais (auditiva e visual), neurológicas e musculoesqueléticas.

## 1.1 Controle postural: equilíbrio e postura corporal

Guidetti (1997), com o objetivo de diferenciar equilíbrio e postura corporal, destaca que a postura é um momento estático com limite de oscilação muito restrito e o equilíbrio é o momento dinâmico que pode ser mantido ainda com maior ou menor oscilação.

De acordo com Prado, Stoffregen e Duarte (2007) e Horak (2006), o controle postural que engloba tanto o equilíbrio quanto a postura corporal, na condição ereta não é uma tarefa totalmente automática desencadeada por reflexos. Caracteriza-se por ser uma habilidade complexa, desencadeada pelo SNC, a partir da interação dinâmica de processos sensório-motores.

### 1.1.1 Postura Corporal

A postura corporal, conforme Horak e Macpherrson (1996), é a manutenção da posição dos segmentos corporais em relação aos próprios segmentos e ao meio ambiente por meio da participação dos músculos antigravitacionais.

Para Massion (1998), a postura ereta pode ser baseada em uma superimposição de orientações dos segmentos (cabeça, tronco e perna) com relação à vertical. A representação da postura corporal como um todo e sua representação com relação ao ambiente são baseadas nas informações proprioceptivas que percorrem o corpo, da cabeça em direção aos pés. A postura corporal serve como uma referência para a execução dos movimentos, enquanto que o equilíbrio corporal é necessário para manter a execução dos movimentos.

Segundo Yi et al. (2003), postura corporal é o alinhamento anatômico do ser humano que deve ser compreendido como uma resposta individual à força de gravidade, ou seja, é a forma como cada indivíduo reage aos constantes estímulos desequilibradores.

Correia, Pereira e Silva (2005) referem que a postura corporal é necessária à habilidade motora para vencer a gravidade. Havendo alterações posturais ocorrerão, também, modificações no tônus muscular, dando origem a outros comprometimentos corporais de padrões anormais. Assim, os elementos esqueléticos, que possibilitam uma postura adequada, são de extrema importância, tendo em vista a compreensão da posição craniana e a sua relação com a coluna vertebral.

Para Latash et al. (2005), muitos fatores podem ser vistos como prejudiciais à manutenção da postura ereta (vertical). Existem, frequentemente, mudanças nas condições externas, mecânicas e sensoriais, que podem dificultar a postura corporal.

Aparentemente, a musculatura deve estar apta para corrigir os efeitos mecânicos que causam perturbação, a fim de que seja evitada a perda de equilíbrio corporal.

Horak (2006), ao invés de postura corporal, utiliza o termo orientação postural. Para o autor, esse ajuste envolve o alinhamento do tronco e da cabeça em relação à gravidade, base de suporte, campo visual e referências internas. Informações do sistema somatossensorial, vestibular e visual são integradas, e o peso de cada um desses *inputs* depende do objetivo da tarefa desempenhada e do contexto ambiental.

Para Bankoff et al. (2007), na postura corporal são convergidos elementos que caracterizam o movimento, envolvendo fatores sociais, culturais e psicoemocionais, não sendo, portanto, considerados apenas os aspectos biofísicos e genéticos.

De acordo com Penha, Baldini e João (2008), a postura corporal está relacionada a uma linha vertical que passa pelo centro de gravidade. Quando o centro de gravidade é modificado e desviado do padrão, muda-se o alinhamento corporal. Nesse caso, um grande número de anormalidades pode ocorrer e a maior tensão ocasionada nas estruturas-suporte pode tornar o equilíbrio menos eficiente.

Yi et al. (2008) salientam que, em função da complexidade biomecânica da postura que possibilita a integração funcional dos vários segmentos, é possível entender que, frente à alteração de uma unidade, ocorra refinamento dos sistemas de controle postural, acomodações das estruturas corporais, próximas ou distantes, através de compensações. Logo, o SNC seleciona um sistema sensorial para substituir aquele que não está em pleno funcionamento.

### 1.1.2 Equilíbrio corporal

Amá e Oliveira (1994) referem que diversas doenças e distúrbios funcionais, oriundos das mais variadas partes do organismo, podem afetar o equilíbrio corporal desencadeando manifestações indesejáveis como dificuldades na deambulação - alargamento da base de apoio, passos mais largos, extensão do braço para compensar o desequilíbrio e dissociação dos membros superiores durante a marcha.

Formigoni et al. (1999) afirmam que, em escolares, os acometimentos labirínticos podem gerar alterações de equilíbrio, postura e coordenação motora, sabidamente fundamentais na aquisição de aprendizados como a linguagem oral e a escrita. É possível observar, também, alterações de equilíbrio como quedas e esbarrões, dificuldade de brincar, andar de bicicleta, entre outros.

De acordo com Serafin, Peres e Corseuil (2000), a lateralidade é uma das variáveis do desenvolvimento neuropsicomotor e um aspecto imprescindível para o desenvolvimento da aprendizagem. Pesquisa realizada com crianças de 7 a 10 anos, de ambos os gêneros, mostrou que 92,5 % da amostra apresenta dominância manual destra; 88,75 % apresenta dominância pedal destra e 56,25 apresenta dominância ocular destra.

Ganança et al. (2000) referiram como parte do complexo mecanismo de equilíbrio corporal, as unidades receptoras do labirinto, as quais enviam informações sobre os movimentos e a posição da cabeça no espaço. Referiram, ainda, a importância dos olhos que devem informar sobre as relações espaciais que ocorrem no meio ambiente, permitindo a estabilização do olhar durante os movimentos cefálicos. E também, os sensores proprioceptivos do corpo, dos músculos, tendões, articulações e vísceras que atuam na captação das informações sobre o posicionamento e movimentos corpóreos.

De acordo com Marins (2001), tropeços, esbarrões e quedas podem ocorrer frequentemente em indivíduos que apresentam alterações do sistema estomatognático, possivelmente, pela alteração no equilíbrio corporal, que propicia ao corpo sair do seu eixo e desorganizar as estruturas sensoriais.

Bittar et al. (2002), Franco e Caetanelli (2006) e Franco e Panhoca (2008) referem que todas essas manifestações acabam prejudicando o desempenho escolar, estado psicológico e desenvolvimento motor da criança.

O conceito de equilíbrio corporal, para Newton (2004), representa a habilidade de adquirir e controlar as posturas necessárias para alcançar o objetivo, mantendo o centro de gravidade sobre a base de suporte, em resposta a um dado ambiente sensorial.

De acordo com Lourenço et al. (2005) e Peterson, Christou e Karl (2006), o equilíbrio corporal significa manutenção do corpo na sua posição ou postura corporal normal, sem oscilações ou desvio. O equilíbrio é fundamental no relacionamento



especial do organismo com o ambiente e para sua manutenção é necessária a integração das informações providas do sistema visual, propioceptivo e vestibular.

Para Horak (2006), o termo equilíbrio corporal é substituído por equilíbrio postural. Esse fenômeno envolve a coordenação das estratégias de movimento que estabilizam o centro de massa corporal durante os movimentos que causam desestabilidade, tanto nos movimentos iniciados pelo próprio corpo, como nos causados por fatores externos.

Os pesquisadores Souza, Gonçalves e Pastre (2006) também referem que, em condições normais, o equilíbrio corporal se faz pela integração dos sinais visuais, vestibulares e propioceptivos. Acrescentam que esses estímulos atuam em diversos níveis do SNC e ativam a sinergia muscular adequada para a realização da tarefa desejada, possibilitando a postura corporal para cada situação.

De acordo com Buzzatti et al. (2007), para manter o equilíbrio corporal e permanecer ereto com os diversos segmentos corporais alinhados, são necessários vários ajustes que objetivam a sustentação da cabeça e do corpo, tanto contra a gravidade, quanto contra outras forças externas. O equilíbrio corporal permite a manutenção do centro de massa corporal dentro dos limites da base de sustentação no solo, e ainda permite a estabilização de determinados segmentos do corpo, enquanto outros se encontram em movimento.

Bankoff et al. (2007) realizaram uma pesquisa a fim de verificar a possível relação existente entre a postura corporal e o equilíbrio corporal. Observaram que, em quase todos os aspectos avaliados, não ocorreu uma correlação significativa e, portanto, concluíram que mesmo a postura apresentando desníveis, assimetrias ou desvios acentuados, não significa necessariamente que o equilíbrio postural corporal sofrerá alterações. Entretanto, é importante ressaltar que o grupo experimental foi composto por apenas 16 sujeitos masculinos, sedentários com idade entre 29 e 51 anos. Havia a possibilidade de serem encontrados achados diferentes se o grupo experimental tivesse sido composto por mais sujeitos e de diferentes gêneros.

Conforme Stack e Sims (2009) o equilíbrio corporal é realizado pelo reflexo de autorregulação com *inputs* dos sistemas sensoriais dos olhos, das orelhas, dos músculos e articulações, todos com relação ao ambiente externo. Adicionalmente, o equilíbrio corporal depende do cérebro e da habilidade de o cérebro processar as informações sensoriais.

## 1.2 Respiração oral

### 1.2.1 Definição

Para Krakauer e Guilherme (2000) e Lessa et al. (2005), a respiração nasal é o modo respiratório fisiológico do ser humano. Para a instalação deste modo respiratório é imprescindível a integridade anatômica e funcional das vias aéreas, ou seja, essas não devem apresentar impedimento à passagem do ar. Quando há qualquer tipo de obstrução, geram-se condições para o desencadeamento da respiração oral de suplência. Esse modo respiratório é uma função adaptativa do sistema estomatognático que promove alterações estruturais a fim de permitir sua instalação e funcionalidade. Essas alterações são acompanhadas de desequilíbrios miofuncionais, que podem causar mudanças nas funções estomatognáticas e no eixo corporal.

Segundo Marins (2001), a criança portadora de respiração oral, ou síndrome do respirador oral, é uma criança que, por algum tipo de obstrução nas vias aéreas superiores (ou patologia ortodôntica que dificulte a oclusão da arcada dentária), desencadeará um padrão oral suplente de respiração. O autor salienta que esse padrão vai gerar uma série de outras alterações importantes na dinâmica corporal.

Para Lessa et al. (2005), a respiração nasal, baseada na teoria funcional de Moss, permite, além das funções de mastigação, sucção e deglutição, o desenvolvimento e o crescimento adequado do complexo craniofacial. Ainda, de acordo com essa teoria, o crescimento facial está intimamente associado à atividade funcional, representada por diferentes componentes da área da cabeça e pescoço.

Para Abreu (2008), a respiração é uma das funções vitais do corpo e, em condições fisiologicamente adequadas, é realizada por meio da passagem do ar pela cavidade nasal. A respiração oral ocorre quando o ar deixa de passar exclusivamente pela cavidade nasal e começa a ser introduzido no organismo pela cavidade oral.

### 1.2.2 Epidemiologia

Parra (2004) realizou uma pesquisa na Venezuela com 389 crianças, compreendendo a faixa etária de 5 a 14 anos, e observou que a prevalência de respiração oral foi de 63%.

Menezes et al. (2006) também realizaram um estudo a fim de verificar a prevalência de respiração oral. O estudo foi realizado no Brasil, mais especificamente em Pernambuco, com 150 crianças na faixa etária de 8 a 10 anos. Foi verificada uma prevalência de 53,3%.

Abreu (2008) realizou, recentemente, uma pesquisa a fim de verificar a prevalência de respiração oral entre as crianças. O estudo foi realizado em Minas Gerais (Brasil) com 370 escolares na faixa etária de 3 a 9 anos. Foi encontrada uma prevalência de 55%.

### 1.2.3 Quadro clínico

Com relação especificamente à postura corporal do respirador oral, Aragão, em (1988), referiu que o pescoço é fletido para frente a fim de retificar o trajeto das vias respiratórias. A partir desse ajuste cefálico toda a musculatura do pescoço e da cintura escapular fica comprometida. A coluna cervical fica retificada, perdendo a sinuosidade natural. Num encadeamento, as omoplatas ficam elevadas, e a região anterior do tórax deprimida. Com todo esse comprometimento muscular, a postura dos braços e pernas também fica afetada, pois, para equilibrar o corpo que tende a ir para frente e para baixo, criam-se compensações que afetam o equilíbrio geral do sujeito.

De acordo com Weckx e Weckx (1995), o quadro clínico do respirador oral é constituído por uma série de alterações, sendo elas: sorriso gengival, aerofagia e flacidez da musculatura abdominal, deficiência na alimentação, mucosa nasal pálida, alterações de sono, síndrome de face alongada (boca aberta, palato duro estreito e ogival, mandíbula caída, alterações oclusais) e extensão da cabeça.

Marins (2001) cita também, fisionomia apática, olhos caídos e sempre com olheiras, boca aberta e queixa constante de cansaço ao realizar alguma atividade que envolva esforço físico. Existe também relato de dores musculares na região posterior do tronco, em decorrência do aumento de tensão deste grupo muscular. Ainda, segundo esse autor, a respiração de padrão oral ou misto, geralmente, não se apresenta de forma isolada, podendo vir acompanhada de outras alterações, tais como: postura da língua, mandíbula, maxila, da postura axial, da diminuição da irrigação no lábio superior, da redução do apetite e gustação, do humor, da inspiração e expiração, da deglutição, entre outras.

Tavares, Braga e Silva (2002) referem que nos respiradores orais é comum observar hipoplasia maxilar e rebaixamento/rotação posterior da mandíbula, sendo que essas alterações modificarão a oclusão dentária e, assim, por uma estimulação muscular adaptada à condição, levarão a uma postura alterada da cabeça e do corpo buscando, dessa forma, o equilíbrio.

Francesco et al. (2004) acrescentam ao quadro de respiração oral as seguintes características: cansaço freqüente, sonolência diurna, adinamia, baixo apetite, enurese noturna e até dificuldade de aprendizado e atenção, devido à diminuição de oxigenação a nível cerebral.

Nos estudos de Lessa et al. (2005), observou-se que os respiradores orais tendem a apresentar maior inclinação mandibular e padrão de crescimento vertical com alterações nas proporções faciais normais, evidenciando, assim, a influência da função respiratória no desenvolvimento craniofacial.

No estudo de Abreu et al. (2008), além de investigar a prevalência da respiração oral, o autor investigou as manifestações clínicas e os achados mais atuais encontrados em respiradores orais. A amostra final do estudo foi composta por 193 crianças na faixa etária de 3 a 9 anos. O diagnóstico de respiração oral foi baseado em dois protocolos: história clínica e achados da avaliação clínica. As manifestações clínicas, comumente encontradas nas crianças com respiração oral foram: dormir com a boca aberta (86%), ronco (79%), coceira no nariz (77%) e sialorréia durante o sono (62%).

#### 1.2.4 Etiologia

A etiologia da respiração oral, conforme Weckx e Weckx (1995) e Tavares, Braga e Silva (2002), pode ser por obstrução nasal (atresia coanal, vegetação adenóide, amigdalite crônica hipertrófica, desvio do septo nasal, rinites infecciosas ou alérgicas, massas nasais-pólipos ou tumores, fossas nasais estreitas); por causas sem obstrução nasal (obstrução hipofaríngea, macroglossias e insuficiência labial) e ainda apenas por hábito (indivíduo que respira pela cavidade oral, mesmo não tendo qualquer obstrução que impeça a respiração nasal).

Lima et al. (2004) classificam, em seu estudo, a etiologia da respiração oral apenas com terminologia diferente, sendo esta obstrutiva e funcional. A primeira caracteriza-se por obstáculos mecânicos, localizados a nível nasal, retronasal ou oral, devendo ser diagnosticados por exames clínicos ou radiológicos. Consideram como obstáculos para a respiração nasal a hipertrofia de adenóide ou tonsilas, desvios de septo, estenose nasal, abscesso e tumores nasais, entre outros. A respiração oral funcional relaciona-se aos casos em que os indivíduos já foram submetidos à adenoidectomia ou tonsilectomia, contudo continuam a respirar através da boca mesmo não tendo nenhum impedimento nasal.

De acordo com Ribeiro e Soares (2003), a alergia respiratória constitui uma das principais causas de obstrução nasal. Acrescentam ainda que, em virtude dos fatores alérgicos, das alterações posturais, da diminuição da mecânica ventilatória e também pela falta de filtração, umidificação e aquecimento do ar, pode ocorrer um comprometimento das vias aéreas inferiores e da função pulmonar.

Já, na pesquisa realizada por Barros, Becker e Pinto (2006) com 140 crianças entre 2 a 12 anos de idade, a hiperplasia adenoamigdaliana apareceu como a principal causa de queixas de respiração oral.

#### 1.2.5 Implicações da respiração oral ao desenvolvimento infantil

Segundo Krakauer e Guilherme (2000) em uma criança com respiração nasal, ocorre naturalmente um alinhamento do eixo corporal ereto, nos três planos

(Frontal/Sagital/Dorsal), e este fenômeno fisiológico estaria comprometido quando há a necessidade de uma respiração oral, principalmente no plano Sagital, por influência da projeção da cabeça. Em função disso, as relações da cabeça com o pescoço e deste com o tronco, também poderão estar afetadas. Os autores acrescentam ainda que, com a idade, há uma evolução na postura das crianças respiradoras nasais e, por isso, é possível observar posteriormente uma maior harmonia corporal. O desenvolvimento harmônico parece não ocorrer nas crianças respiradoras orais e, em função disso, é possível inferir que, para a manutenção do eixo corporal adequado a respiração nasal se faz necessária.

Conforme Marins (2001), se não for tratada precocemente, a respiração oral pode levar a um comprometimento severo dos pulmões, com infecções repetitivas, pois a proteção umidificação e aquecimento do ar não estão sendo realizados. Permanecendo o quadro de alterações de vias aéreas superiores, agrava-se toda a mecânica ventilatória, chegando a desenvolver alterações no equilíbrio das forças musculares, provocando disfunções temporomandibulares (DTM), torácicas e, conseqüentemente, de todos os eixos posturais. A instabilidade postural poderá transformar-se em deformidade esquelética degenerativa e provocar graves e profundas conseqüências.

Ribeiro e Soares (2003) estudaram as conseqüências respiratórias de pacientes que apresentam respiração oral, em decorrência da alteração postural. O estudo foi realizado com 14 crianças, de ambos os gêneros, com idade entre 8 a 12 anos, por meio da avaliação espirométrica, antes e após intervenção fisioterapêutica. Observaram que, corrigindo a postura, existe uma evidente melhora da função pulmonar pelo restabelecimento adequado da mecânica ventilatória.

Uma das alterações musculoesqueléticas possíveis em respiradores orais é a má postura que, de acordo com Correa, Pereira e Silva (2005) é uma relação defeituosa entre várias partes do corpo. A desarmonia ocasionada produz uma maior tensão sobre as estruturas de suporte, sobre as quais ocorre um equilíbrio corporal menos eficiente.

Yi et al. (2008) acreditam que as alterações musculoesqueléticas geradas a partir de uma obstrução nasal crônica permaneçam após a resolução do fator obstrutivo, devido às adaptações ocorridas entre os segmentos corporais. A partir do momento em que a criança se torna bípede, até aproximadamente o quinto e sexto ano de vida, ela passa por adaptações posturais para se equilibrar frente à ação da

gravidade. Salientam que, concomitante a esta fase, as adaptações posturais fisiológicas que ocorrem devido à aquisição da bipedestação sejam ajustadas com a manutenção da respiração oral. Os desequilíbrios posturais desencadeados por essa síndrome levam a adaptações musculoesqueléticas e podem se tornar progressivas.

### **1.3 Controle postural em respiradores orais e em crianças saudáveis**

#### **1.3.1 Controle postural em respiradores orais**

Krakauer e Guilherme (2000) realizaram um estudo com 50 crianças respiradoras orais e 30 respiradoras nasais, com o objetivo de analisar qualitativamente a postura dos respiradores orais e comparar com os resultados de crianças com respiração nasal. A faixa etária selecionada ficou compreendida dos 5 aos 10 anos de idade. A partir dos resultados, observaram que as alterações posturais ocorrem igualmente em ambos os gêneros. Até a idade de 8 anos, diferenças estatisticamente significantes não foram encontradas nas alterações posturais de crianças respiradoras nasais e respiradoras orais. Porém, a partir dos 8 anos, o número de alterações é estatisticamente maior no grupo de crianças com respiração oral, quando comparado ao grupo de crianças com respiração nasal. Os pesquisadores justificam esses achados afirmando que crianças com respiração nasal, com idade superior a 8 anos, melhoram a postura com o crescimento e as crianças com respiração oral mantêm um padrão corporal desorganizado, semelhante ao de crianças menores. Acrescentam ainda que as crianças com respiração oral modificam a postura da cabeça, provavelmente, para adaptar a angulação da faringe e facilitar a entrada de ar pela cavidade oral, na tentativa de obter um melhor fluxo aéreo superior. Em decorrência da mudança no posicionamento da cabeça, ocorrem alterações na posição mandibular de repouso, nos contatos oclusais, nos planos óticos e bipupilar. Devido a essas mudanças, podem seguir-se movimentos adaptativos do corpo em busca de equilíbrio e de uma postura mais confortável.

Yi, Guedes, Piganatari e Weckx (2003) realizaram uma pesquisa para verificar a influência da respiração oral e de suas diferentes etiologias na postura corporal. Estudaram 176 crianças respiradoras orais, de 5 a 12 anos de idade, de ambos os gêneros, sendo as crianças estudadas subdivididas em quatro grupos: respiração oral por atopia (causada por rinite alérgica), hipertrofia (amígdalas e adenóides), atopia associada à hipertrofia e funcional (respiração oral por hábito). Após análise das fotografias em norma frontal, dorsal e lateral, observaram que a frequência de alterações posturais nas crianças respiradoras orais é alta, sendo que as diferentes etiologias levam a alterações semelhantes. As alterações mais encontradas foram protrusão de ombros e cabeça, anteversão da pelve, escápulas aladas ou abduzidas, joelhos valgos, hiperlordose lombar, retificação dorsal e pés planos. Sugeriram que as alterações posturais ocorrem devido ao padrão muscular hipotônico dos respiradores orais.

Breda e Moreira (2003) avaliaram a postura e função respiratória em crianças com rinite alérgica, hipertrofia de adenóide e respiração oral. A amostra foi composta por 15 crianças entre 5 e 10 anos de idade, do gênero masculino e do gênero feminino. Os autores observaram, na avaliação postural, que 93% das crianças apresentavam cabeça alinhada na vista anterior. A cervical, na vista posterior, estava alinhada em todos os casos. Ainda com relação à cervical, agora em vista lateral direita, observou-se 53% de hiperlordose, 5% de retificações e apenas um caso normal. A coluna torácica em vista posterior estava alinhada em 86% dos casos, presença de escoliose torácica à direita em 13%; em vista lateral direita observou-se 40% normais, 33% retificados e 26% aumento de cifose torácica. Na lombar em vista lateral direita foi constatado que 66% apresentavam hiperlordose.

Lima et al. (2004) mensuraram e compararam a postura de crianças respiradoras orais obstrutivas e funcionais entre si e com respiradores nasais. Utilizaram a biofotogrametria computadorizada que permite a captação e análise das imagens angulares. A amostra foi composta por crianças de 8 a 10 anos de idade, do gênero feminino e do gênero masculino, sendo 19 crianças com respiração nasal, 26 com respiração oral funcional e 17 com respiração oral obstrutiva. Fazendo-se uma síntese dos principais dados obtidos na pesquisa, observou-se, quanto aos vários ângulos medidos entre a glabella e 7ª vértebra, que os resultados dos respiradores orais obstrutivos foram significativamente maiores do que os respiradores nasais. Na medição dos ângulos que se localizam nos membros



inferiores, verificou-se que os resultados obtidos foram significativamente maiores nos respiradores nasais quando comparado aos respiradores orais funcionais. Os autores atentam para o fato de que esses resultados foram obtidos através de um exame confiável e concreto e, portanto, confirmam que respiradores orais funcional e obstrutivo não apresentam as mesmas alterações posturais e, em virtude disso, devem ser tratados de forma diferente.

Neiva e Kirkwood (2007) mensuraram a amplitude do movimento cervical em crianças respiradoras orais. A amostra foi composta por 20 crianças, do gênero masculino e do gênero feminino, com idades entre 5 a 12 anos, sendo 10 respiradoras orais e 10 respiradoras nasais. Nesse estudo comprovou-se a existência de uma diminuição estatisticamente significativa da amplitude do movimento cervical nas crianças respiradoras orais, comparando com as crianças respiradoras nasais. Os autores acreditam que a anteriorização de cabeça provoca um desfavorecimento biomecânico entre a musculatura extensora e flexora do pescoço, limitando a amplitude de movimentos durante o movimento de extensão.

Corrêa e Berzin (2007) realizaram um estudo para avaliar a eficácia de um programa de exercícios (respiratórios e posturais) nos músculos cervicais e na postura corporal de escolares com respiração oral. Fizeram parte da pesquisa 19 crianças com respiração oral, sendo a idade média de 10,6 anos. Na avaliação postural dessas crianças, os pesquisadores encontraram índices elevados de projeção anterior da cabeça e escápulas abduzidas (68%), projeção dos ombros (63%) e rotação medial dos ombros (58%). Com relação à região cervical, os achados mais encontrados foram: flexão da cabeça (47%), assimetria dos ombros (42%) e inclinação lateral da cabeça. Depois do tratamento, ao reavaliar a musculatura cervical, foram encontrados valores significativamente menores. Com isso, verificou-se que a terapia aplicada foi eficiente na restauração de desequilíbrios musculares e nas desordens de postura corporal. De forma mais específica, melhoras foram observadas na projeção anterior da cabeça e dos ombros, na elevação unilateral dos ombros e na abdução escapular. A atividade reduzida dessa musculatura, durante a posição ortostática, de acordo com a literatura, é considerada mais fisiológica. As pesquisadoras consideram os preceitos de Kendall, McCreary e Provance (1993) que afirmam que uma quantidade menor da atividade muscular da musculatura cervical é necessária para que o corpo assumira a posição ortostática com maior eficiência.

Cuccia, Lotti e Caradonna (2008) realizaram um estudo a fim de analisar a influência da respiração oral no alinhamento postural da cabeça para verificar possíveis alterações e associar com respiração oral. Avaliaram, por meio de teleradiografia e análise cefalométrica, 35 crianças respiradoras orais (com base na história médica e informações dos pais) com média de idade de 8,8 anos e 35 respiradores nasais com média de idade de 9,7 anos. O principal achado desse estudo foi que os respiradores orais apresentam, frequentemente, redução da lordose cervical e aumento da extensão da articulação atlanto-occipital para manter o plano horizontal de Frankfurt. Ao término da pesquisa, os autores concluíram que a respiração oral causa aumento da elevação da cabeça e maior extensão desta em relação à espinha cervical, influência no posicionamento do osso hióide e causa divergência intermaxilar. Ainda verificaram que a respiração oral, durante o crescimento, pode alterar o posicionamento natural da cabeça assim como a morfologia craniofacial. Afirmaram que promovendo a modificação precoce do modo respiratório oral para nasal pode ocorrer uma normalização das dimensões craniofaciais com o crescimento.

Yi, Jardim, Inoue e Pignatari (2008), com o objetivo de verificar a relação entre a excursão do músculo diafragma e a curvatura da coluna vertebral em crianças que apresentam respiração oral, avaliaram 52 crianças, do gênero masculino e do gênero feminino, entre 5 e 12 anos de idade. Destas, 22 eram respiradoras nasais e 30, respiradoras orais. A postura corporal foi analisada por meio do Software de Análise Postural (SAPO) e, a partir dos resultados, pôde-se verificar que crianças respiradoras orais apresentam um aumento da atividade muscular acessória para adequar a posição da cabeça e do pescoço e, assim, reduzir o estreitamento das vias aéreas. Encontrou-se também um aumento no ângulo crâniocervical, no grupo de respiradores orais que caracteriza uma extensão da posição da cabeça e diminuição da lordose cervical. Com relação à mobilidade do diafragma, verificaram que os respiradores orais apresentam mobilidade reduzida quando comparada aos respiradores nasais. Os pesquisadores constataram, ao final da pesquisa, que não há relação entre as curvaturas da coluna vertebral com a excursão do músculo diafragma nos grupos estudados.

Neiva, Kirkwood e Godinho (2009) avaliaram o posicionamento da escápula, da cabeça e da espinha torácica, por meio de um sistema de vídeo (*Qualysis ProReflex MCU system*) em 42 crianças de 8 a 12 anos, subdividindo-as em um

grupo de respiradores orais e um grupo de respiradores nasais. Encontraram diferença significativa entre os grupos apenas na medida de elevação escapular. De acordo com os pesquisadores, esse achado pode estar associado à posição anteriorizada da cabeça, observada clinicamente em respiradores orais. Com relação à projeção da cabeça não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos. Foi observado que 86% dos respiradores orais e 78% dos respiradores nasais apresentam projeção anterior da cabeça, baseada na análise observacional das fotografias realizadas. Não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos no que se refere à cifose torácica e a medidas angulares da escápula e dos ombros. Os pesquisadores inferiram que a ausência de diferenças significantes no padrão postural entre os grupos pode ser atribuída ao crescimento das crianças (peso e altura) para se adaptar às novas proporções adultas.

### 1.3.2 Controle postural em crianças saudáveis

Mellin e Poussa (1992) avaliaram 294 crianças do gênero masculino e feminino de 8 a 16 anos, a fim de verificar a postura corporal e a mobilidade espinhal. O alinhamento sagital da parte superior do tronco é mais vertical entre as crianças do gênero feminino, mas as curvas da coluna não mostram diferença estatisticamente significativa entre os gêneros. Crianças do gênero feminino são significativamente diferentes de crianças do gênero masculino aos 13 anos de idade.

Mac-Tiong et al. (2004) desenvolveram uma pesquisa a fim de documentar a evolução do alinhamento sagital e da pélvis na população pediátrica normal. A avaliação foi realizada por meio de radiografias em norma lateral de 180 crianças normais de 4 a 18 anos. Foi avaliada a cifose torácica, a lordose lombar, inclinação sacral e pélvica, bem como a incidência pélvica. Observaram que a morfologia da pelve tende a aumentar durante a infância e adolescência antes de estabilizar no período adulto. O crescimento ocorre para manter um adequado alinhamento sagital, tendo em vista as diferentes mudanças fisiológicas e morfológicas que ocorrem com o crescimento. Inclinação pélvica e lordose lombar também aumentam com a idade a fim de evitar o deslocamento anterior do centro de gravidade. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os gêneros.

Cil et al. (2005) realizaram um estudo para verificar o padrão de normalidade da postura no plano sagital na população infantil e para documentar a evolução do alinhamento sagital em decorrência do crescimento. Avaliaram 171 crianças do gênero feminino e do gênero masculino por meio de radiografias da espinha e da pelve em norma lateral. A amostra foi dividida em quatro grupos (3-6; 7-9; 10-12 e 13-15 anos) para fazer a análise estatística e para verificar o alinhamento corporal no plano sagital com o decorrer da idade. Os pesquisadores verificaram que o alinhamento da espinha muda dinamicamente, resultando em modificações na postura e no equilíbrio corporal. Cuidados devem ser tomados quando se for tratar crianças, principalmente na região cervicotorácica, toracolombar e lombosacral, pois são as regiões mais afetadas com o crescimento.

Correia, Pereira e Silva (2005) realizaram um estudo para verificar as alterações posturais mais frequentes encontradas em escolares. Avaliaram 72 crianças da 2ª e 3ª série, compreendendo a faixa etária de 8 a 15 anos que não apresentavam patologias neurológicas congênitas ou adquiridas. A avaliação postural foi realizada de forma quantitativa em norma anterior, lateral e posterior. As principais alterações encontradas foram escoliose, hipercifose, hiperlordose, pé valgo, joelho valgo e, em apenas alguns casos, não foram encontradas alterações (13,88% no gênero feminino e 27,77% no gênero masculino). Nesse estudo não foi encontrada associação entre a idade dos escolares e as possíveis causas dos desvios posturais. Os pesquisadores afirmam que escolares do gênero feminino apresentam mais alterações quando comparadas ao gênero masculino.

Penha et al. (2005) avaliaram 132 crianças do gênero feminino na faixa etária compreendida entre 7 a 10 anos por meio de fotografias em norma sagital e anterior. Os principais desvios posturais encontrados foram: joelho valgo, rotação medial de quadril, antepulsão, anteversão pélvica, hiperextensão de joelho, hiperlordose lombar, tornozelo valgo, desnível de ombro, inclinação pélvica lateral, escoliose, rotação de tronco, hipercifose torácica, escápula alada, protração de ombros, abdução escapular, rotação medial de ombro e inclinação de cabeça. De acordo com os pesquisadores, algumas alterações posturais encontradas são próprias do desenvolvimento postural normal da criança e tendem a ser melhoradas com seu crescimento (valgismo de joelho, rotação medial de quadril e hiperlordose lombar). No entanto, algumas crianças caracterizam assimetrias que podem ser geradas por demandas diárias como, por exemplo, a escoliose.

Mahlknecht (2007) realizou um estudo a fim de avaliar a prevalência de alterações posturais antes e durante a adolescência. Foram avaliadas 663 crianças e observaram que 34% dessas crianças, de ambos os gêneros, com idade entre 8 e 9 anos mostraram alteração de postura. Com a idade de 11 a 14 anos, as alterações posturais diminuíram em 19%. O declínio, principalmente para as formas severas, foi predominante nos meninos. Dessa forma, os autores concluíram que antes do período de adolescência, as alterações posturais ocorrem da mesma forma em crianças do gênero masculino e do gênero feminino. Os declínios dessas manifestações ocorrem em função do aumento da idade cronológica. O declínio para as crianças do gênero feminino é menor, pois elas entram mais cedo no período da adolescência.

Kratenová et al. (2007) realizou um estudo para identificar a prevalência e os principais riscos ocasionados pela má postura em crianças da República Czech. A amostra foi composta por 3520 crianças de 7, 11 e 15 anos. Encontraram má postura em 38 % da amostra, sendo mais frequente em crianças do gênero masculino. Diferença estatisticamente significativa foi encontrada em crianças de 7 e 11 anos (33% e 40%). As alterações mais encontradas foram protrusão da escápula (50%) e aumento da lordose lombar (32%). Crianças com má postura relatam mais frequentemente dor na coluna cervical e lombar. Os pesquisadores acrescentam ainda que crianças passam em média 4 horas semanais desenvolvendo atividades físicas e 14 horas assistindo à televisão e jogando computador. Verificaram que 20% das crianças pesquisadas não realizam atividade física, e essas crianças têm maior probabilidade de apresentar alterações posturais quando comparadas a crianças que executam atividades físicas.

Lafond et al. (2007) avaliaram o alinhamento sagital de 1084 crianças (4 a 12 anos de idade) por meio de um software de análise postural (Biotonix). Verificaram que o alinhamento postural de crianças, com relação à vertical, muda consideravelmente entre as idades de 4 a 12 anos. A postura corporal é caracterizada por um aumento no deslocamento anterior da cabeça, ombros, pelves e joelho no plano sagital.

Penha, Baldini e João (2009) realizaram uma pesquisa com o objetivo de quantificar o alinhamento espinhal por meio do sinematógrafo, a fim de encontrar diferenças nos aspectos posturais e também verificar possível correlação com gênero e idade em crianças de 7 a 8 anos de idade, estudantes de uma Escola

Pública de São Paulo. Os autores constataram, com relação às variáveis pesquisadas, que a variável gênero foi significativa para a postura da cabeça, e a idade foi significativa apenas para cifose lombar. Com relação à variável gênero, meninas mostraram ângulos menores e maior projeção anterior da cabeça quando comparados aos meninos. Já com relação à variável idade, a média da lordose lombar do grupo de meninos de 7 anos foi estatisticamente diferente quando comparado aos demais grupos (meninos de 8 anos, meninas de 7 e meninas de 8 anos). Das 230 crianças avaliadas, apenas 11,3% mostraram desvio lateral da espinha. O lado mais comum dessa alteração foi o lado esquerdo (53%) e a proporção desse desvio foi maior nos meninos (63%) que nas meninas (45%). Das crianças que mostraram desvio lateral da espinha, tanto para a esquerda quanto para a direita, a região torácica mostrou ser a mais afetada. Em síntese, os autores afirmam que alterações corporais podem ser encontradas em crianças.

#### **1.4 Relação entre postura corporal e as informações dos sistemas sensoriais relacionados ao equilíbrio corporal**

Kalberg, Persson e Magnusson (1995) realizaram um estudo para avaliar, por meio da posturografia dinâmica, se pacientes com síndrome cervicobraquial apresentam alterações de controle postural quando comparados com pessoas saudáveis. Como resultado dessa pesquisa, os autores constataram que o grupo estudo apresentou desempenho postural significativamente inferior do que o grupo controle. Os pesquisadores atentam para o fato de que o aumento da tensão muscular gera uma distribuição desigual de metabólitos nos músculos cervicais e, em consequência, os proprioceptores serão desigualmente estimulados. Isso pode proporcionar informações proprioceptivas errôneas da musculatura cervical. Assim, se as informações proprioceptivas forem errôneas e convergirem com as informações vestibulares corretas no SNC, pode surgir um conflito sensorial. Dessa forma, os pesquisadores concluíram que pacientes que apresentam dor cervicobraquial crônica têm controle postural reduzido quando comparados com sujeitos normais. Para os autores, o achado sugere que disfunções cervicais podem diminuir o controle postural.

Simoneaul et al. (1995) realizaram um estudo para investigar o papel que o sistema somatossensorial desempenha no controle postural. Avaliaram 51 sujeitos de 40 a 70 anos de idade e dividiram a amostra em três grupos: pacientes com diabetes e neuropatia sensorial; pacientes com diabetes, sem neuropatia sensorial e pacientes sem diabetes e sem déficit sensorial. O equilíbrio corporal foi avaliado por meio da plataforma de força em quatro diferentes posições para alterar todas as condições sensoriais. Eles verificaram que, quando existe modificação da postura da cabeça, ou seja, perturbação do sistema vestibular, ocorre um aumento de apenas 4% no deslocamento do Centro de Pressão (COP). A modificação no sistema visual (ausência da visão) proporcionou um aumento no deslocamento do centro de pressão de 41% e, quando existe degradação do sistema proprioceptivo (resultado da neuropatia), o deslocamento é ainda maior (66%). A combinação das alterações conjuntas no sistema visual e vestibular ou no sistema proprioceptivo e vestibular resulta em um deslocamento do COP significativamente maior, comparada à condição do grupo controle (postura bípede, cabeça ereta, olhos abertos e sem diabetes). Assim, verificaram que déficit no sistema proprioceptivo, em consequência de neuropatia por diabetes, ocasiona uma importante diminuição na habilidade de manter uma postura estável. Esse estudo mostra claramente que o sistema proprioceptivo é tão importante quanto o sistema visual para o controle do equilíbrio estático. Mostra ainda que o sistema vestibular e o visual não podem ser completamente compensados quando existe falha do sistema proprioceptivo.

Existe uma concordância entre os autores, Kalberg e Magnusson, (1998), Schieppati, Nardoen e Schmid (2003) e Madeleine et al. (2004) quanto às alterações causadas pelas informações sensoriais conflitantes no controle postural. De acordo com esses autores, o posicionamento inadequado de cabeça modifica as informações sensoriais e, com isso, gera-se um conflito de informações a nível central. Os proprioceptores da região cervical exercem papel importante no controle da postura e da locomoção, tendo influência: sobre a coordenação dos movimentos dos olhos, da cabeça e do pescoço para estabilizar a imagem na retina para a visão (fixação ocular); sobre a percepção do próprio movimento; sobre a manutenção da postura e sobre a execução dos padrões de movimentos coordenados.

De acordo com Massion (1998), a cabeça é o mais importante segmento do corpo para o controle postural eficiente, pois acomoda os dois principais órgãos sensoriais: labirinto e órgão visual. Assim, o autor afirma que o alinhamento da

cabeça serve de referência para o posicionamento das demais partes do corpo. Os autores acrescentam ainda que o sistema somatossensorial atua na orientação das reações posturais. O objetivo das informações sensoriais não é apenas específico para o posicionamento dos segmentos corporais, mas também para orientação da postura corporal com o ambiente externo. Essa orientação é monitorada pelos graviceptores localizados na cabeça (otocônias), os graviceptores localizados no tronco (ao redor do rim), nas articulações (receptores que codificam informações da gravidade vertical) e nos pés (receptores monitorando o contato da planta do pé com o chão).

Gyton (1998) também faz inferências importantes quanto ao sistema somatossensorial. De acordo com esse autor a propriocepção cervical está diretamente envolvida no controle postural, tanto por suas aferências quanto por suas eferências; os músculos posteriores do pescoço são os principais responsáveis pela manutenção da horizontalidade do olhar e pelo controle dos desequilíbrios ântero-laterais e em rotação da cabeça.

A fim de avaliar a participação das informações sensoriais na postura ortostática, Maurer et al. (2000) investigaram as mudanças na postura corporal humana quando o sistema vestibular estava ausente e o sistema visual e somatossensorial eram removidos. Para realizar o estudo dividiram os participantes em dois grupos: com informações vestibulares e sem informações vestibulares (Síndrome vestibular bilateral). Verificaram que a ausência das informações vestibulares associado à remoção das informações do sistema visual ocasionou poucos efeitos na estabilização corporal no espaço. Esse estudo vem salienta a importância do sistema somatossensorial pois, na ausência do sistema visual e vestibular, os proprioceptores do corpo transferem informações para a estabilização do corpo no espaço.

De acordo com Richardson et al. (2000), a restrição da mobilidade cervical pode prejudicar o controle postural, pois afeta o posicionamento do aparelho vestibular e perturba o movimento regulador dos olhos.

Schieppati, Nardoen e Schmid (2003) estudaram o efeito da fadiga no controle postural de humanos e verificaram que a fadiga dos músculos cervicais produz um aumento transitório da oscilação corporal e da sensação de instabilidade corporal. Os efeitos da fadiga foram estatisticamente significantes apenas quando a visão foi eliminada, provavelmente porque este órgão tem um importante papel



estabilizador capaz, inclusive, de suprir os influxos anormais da propriocepção cervical. Referiram ainda que nem todos os pacientes que têm doenças cervicais têm queixas relacionadas ao equilíbrio. Contudo, avaliações objetivas da estabilidade têm dado indicações de que condições patológicas do pescoço podem ou não produzir aumento nas oscilações corporais desses indivíduos.

Gosselin, Rassouliau e Brown (2004) também avaliaram os efeitos da fadiga, provocados por contração isométrica da musculatura cervical, sobre o equilíbrio postural por meio da posturografia. Verificaram que uma contração isométrica dos músculos cervicais durante 15 minutos, ou seja, 25% da contração isométrica máxima já afeta o equilíbrio corporal.

Bonaldi (2004) relata que a musculatura do pescoço participa de forma ativa do reflexo vestibulo-espinal e vestibulo-ocular. O primeiro reflexo é um mecanismo neural que atua sobre todos os segmentos da coluna cervical e possibilita o controle dos membros inferiores e superiores, tornando-se, assim, imprescindível para o adequado equilíbrio corporal. Já o reflexo vestibulo-ocular atua na coordenação dos músculos cervicais e olhos e, portanto, permite a estabilização do olhar durante os movimentos cefálicos. Dessa forma, a atuação conjunta desses mecanismos é que permite a sustentação do corpo contra a gravidade, ou seja, o equilíbrio corporal.

Conforme Horak (2006), inclinações corporais ou informações imprecisas de representação interna da verticalidade irão resultar em controle postural automático que não é alinhado com a gravidade e, por isso, geram instabilidade postural. Prejuízos nos diferentes sistemas de controle postural resultam em diferentes inabilidades dependendo do contexto.

Souza, Gonçalves e Pastre (2006) referem que os proprioceptores da região cervical apresentam papel fundamental no controle postural, na construção do esquema corporal e na estabilização corporal. Assim, afirmam que os distúrbios cervicais interferem negativamente no equilíbrio corporal e ressaltam a importância de manter-se atento a essa correlação para propiciar a melhora global do indivíduo.

## **1.5 Equilíbrio corporal em crianças**

Shumway-Cook e Woollaxott (1985) realizaram a primeira pesquisa que faz inferência à maturação dos sistemas sensoriais em crianças. Pesquisaram,

especificamente, a organização do SNC no processamento do equilíbrio corporal em crianças de três faixas etárias: 15 a 31 meses, 4-6 anos e 7-10 anos. As autoras constataram que a transição da imaturidade para as respostas de padrão maturado não é linear, mas o estágio em que existe maior variação é na faixa etária dos 4-6 anos. Verificaram que a habilidade para resolver conflitos multissensoriais no controle postural emerge na faixa etária dos 4-6 anos e alcança o padrão adulto na faixa dos 7-10 anos.

Foudriat, Fabio e Anderson (1993) avaliaram, por meio da posturografia dinâmica, 82 crianças sem alterações de saúde, com idades compreendidas entre 3 e 6 anos. Com essa pesquisa os autores tiveram como objetivo obter medidas normativas, nas fases iniciais da infância a fim de usá-las clinicamente. Verificaram que na idade de 3 anos existe uma prevalência do sistema somatossensorial e vestibular no controle do equilíbrio corporal, entretanto, até a idade de 6 anos, as respostas sensoriais semelhantes ao padrão adulto ainda não estão completamente maturadas em algumas condições sensoriais.

Hirabayashi e Iwasaky (1995), para esclarecer o desenvolvimento dos sistemas sensoriais que determinam o equilíbrio corporal de crianças, avaliaram 112 crianças normais, sob várias condições sensoriais, através da posturografia dinâmica. As crianças foram divididas em diversas faixas etárias, compreendendo, desde crianças com 3 anos a crianças com 15 anos. Um grupo de adultos também foi avaliado (20 a 60 anos de idade) a fim de realizar as comparações necessárias. De acordo com os pesquisadores, crianças utilizam as informações sensoriais para a execução do equilíbrio corporal de forma diferente dos adultos. Nos adultos, o sistema somatossensorial desempenha o papel principal onde o sistema visual atua apenas como auxiliar. O sistema vestibular atua como uma função referencial e apresenta papel importante na resolução dos conflitos inter-sensoriais. Já nas crianças, o que se observa é que o sistema somatossensorial é equivalente ao dos adultos na faixa etária dos 3-4 anos. O sistema visual se desenvolve mais devagar e torna-se semelhante ao padrão adulto aos 14-15 anos. Até a idade dos 14-15 anos o sistema vestibular ainda não alcançou o padrão adulto. Outro achado importante dessa pesquisa foi a predominância do sistema vestibular das meninas na faixa etária dos 7-8 anos, sobre os meninos da mesma faixa etária.

Ainda, segundo esses autores, a diferença observada no controle postural de adultos e crianças deve-se à imaturidade do sistema neuro-muscular envolvido no

controle postural das crianças. Dessa forma, os pesquisadores afirmam que o processo maturacional vai se desenvolvendo durante toda a infância, não atingindo o padrão adulto até os 14-15 anos.

Cherng e Chen (2001) realizaram um estudo a fim de comparar o equilíbrio de crianças e adultos jovens por meio da plataforma de força, examinando a eficiência dos sistemas sensoriais envolvidos e as estratégias posturais adotadas. A amostra foi composta por 9 mulheres e 8 homens ( idade média: 21,1; faixa etária: 18 a 23 anos) e o mesmo número de crianças do gênero masculino e do gênero feminino em período escolar (média: 7,8 anos; faixa etária: 7 a 10 anos). Os autores observaram que na existência de alterações sensoriais, o equilíbrio de crianças de 7 a 10 anos de idade é diferente do equilíbrio de adultos. Quando não existe modificação do sistema somatossensorial, crianças e adultos são igualmente afetados pela modificação do sistema visual. Entretanto, quando o sistema somatossensorial e sistema visual são modificados concomitantemente, o equilíbrio de crianças é mais instável quando comparado ao equilíbrio dos adultos.

Constataram, ainda, que adultos e crianças diferem apenas nas condições sensoriais em que o sistema vestibular torna-se a única fonte confiável para o controle postural, tendo em vista que os demais se encontram imprecisos. Assim, os autores inferem que o sistema vestibular para o equilíbrio corporal está ainda se desenvolvendo na faixa etária dos 7 aos 10 anos.

Hatzitaki et al. (2002) realizaram uma importante pesquisa para avaliar o controle postural de crianças a partir da perspectiva de desenvolvimento de habilidades (diferentes estratégias utilizadas pelo SNC, a fim de manter o equilíbrio). O objetivo do estudo foi avaliar a capacidade das crianças, de 11 a 13 anos, de selecionar adequadamente as estratégias de equilíbrio, dependendo dos testes aplicados e da condição de cada tarefa (estática ou dinâmica). Os autores encontraram que condição estática está mais associada com a habilidade de perceber e processar as informações visuais. Em contrapartida, na existência de maior demanda de tarefas (condição dinâmica), a habilidade de responder à desestabilização e manter o equilíbrio está associada à velocidade de resposta motora, gerando o mecanismo descendente de controle postural (passo para trás).

Com isso, os pesquisadores puderam afirmar que o controle postural não é apenas dependente da idade de maturação neural dos sistemas sensoriais; também depende das tarefas desempenhadas e das condições ambientais. Verificaram ainda

que, assim como os adultos, as crianças de 11 e 13 anos, apresentam habilidades de selecionar estratégias de equilíbrio.

Ionescu et al. (2006) realizaram um estudo para avaliar o equilíbrio de crianças de 11-12 anos e adultos jovens de 20 anos por meio do Balance Quest. Os pesquisadores observaram que crianças de 12 anos apresentaram escores de equilíbrio menor quando comparadas aos adultos jovens. Com relação à análise sensorial de cada sistema, pode ser observado que crianças e adultos apresentam os mesmos escores no que se refere ao sistema somatossensorial e visual. O sistema vestibular mostrou ter menor participação no equilíbrio corporal de crianças. Além disso, os pesquisadores mostraram que crianças perdem seu equilíbrio sob condições sensoriais conflitantes. A partir desses dados, os autores salientaram que, mesmo encontrando altos escores na análise do sistema somatossensorial e do sistema visual, a organização dessas informações ocorre de forma diferente na população infantil. Os pesquisadores concluíram que as crianças são mais dependentes da visão do que os adultos. No que se refere aos três sistemas sensoriais envolvidos no equilíbrio corporal, o sistema vestibular é o menos eficiente. Dessa forma, os autores acreditam que o controle postural é ainda imaturo aos 12 anos de idade.

Ferber-Viart et al. (2007) realizaram um estudo a fim de comparar o equilíbrio corporal de crianças de diferentes faixas etárias (6-8, 8-10, 10-12 e 12-14) com o equilíbrio corporal de adultos jovens (20 anos), por meio do Equitest. Observaram que mesmo os inputs somestésicos e escores do equilíbrio sendo semelhantes aos dos adultos jovens, a organização sensorial, como um todo, está deficitária na população infantil. Os pesquisadores encontraram, também, que para o desempenho adequado do controle postural, os adultos utilizam, de forma prioritária, as informações somatossensoriais. Em contrapartida, as crianças utilizam de forma mais acentuada as informações visuais. Dos três sistemas sensoriais envolvidos no equilíbrio corporal o sistema vestibular é o menos eficiente na população infantil. Referem que o controle postural é ainda imaturo até os 14 anos de idade.

Cumberworth et al. (2007) realizaram um estudo a fim de avaliar o desenvolvimento do equilíbrio corporal em crianças normais usando o Equitest. A amostra foi composta por 60 crianças, com idades variando de 5 a 17 anos, sendo 32 crianças do gênero masculino e 28 crianças do gênero feminino. Os pesquisadores encontraram um aumento significativo do equilíbrio corporal com a

idade nos 60 integrantes da pesquisa. Não encontraram diferença estatisticamente significativa entre os gêneros. Com relação ao sistema visual constataram que os escores para o equilíbrio corporal aumentam significativamente com a altura. Os escores do sistema vestibular para o equilíbrio corporal aumentam significativamente com a idade. Níveis intactos do sistema somatossensorial são encontrados precocemente desde a primeira infância. Com relação à preferência visual não encontraram nenhuma tendência de idade relacionada.

Peterson et al. (2007) realizaram um estudo para determinar em que idade o equilíbrio corporal de crianças em postura bípede atinge um padrão adulto. Avaliaram também a habilidade das crianças de usar informações sensoriais em situações sem conflitos sensoriais da mesma forma que adultos. A amostra foi composta por 74 crianças do gênero feminino e 80 crianças do gênero masculino, com idades entre 6 a 12 anos. Os pesquisadores avaliaram também um grupo de 20 adultos jovens, saudáveis, com faixa etária variando de 20 a 22 anos. Constataram que as crianças na faixa etária de 7-8 anos apresentam escores de equilíbrio significativamente menores quando comparados a crianças de 11-12 anos e adultos. Os grupos mais jovens demonstraram habilidade de usar as informações somatossensoriais de forma semelhante aos adultos. O grupo de 11-12 anos mostrou fazer uso das informações visuais da mesma forma que os adultos, mas apenas na idade de 12 anos mostraram função vestibular similar aos adultos.

O grupo de meninas na faixa etária de 7-8 anos de idade demonstrou fazer melhor uso das informações vestibulares quando comparado aos meninos da mesma faixa etária. A explicação para esse achado foi estabelecida pelas diferentes experiências e atividades que meninos e meninas desempenham. Meninos gastam mais energia em esportes como correr, nadar, e jogar, desempenhando movimentos mais amplos. Meninas, ao contrário, gastam maior quantidade de energia em atividades que requerem mais a integração das informações sensoriais, como ballet e ginástica. Os movimentos rotacionais realizados nessas duas atividades auxiliam na estimulação do sistema vestibular. Como conclusão, os pesquisadores verificaram que o equilíbrio alcança o padrão adulto apenas aos 12 anos de idade.

## **2 METODOLOGIA**

Neste capítulo, apresenta-se a caracterização da pesquisa, os procedimentos para a seleção da amostra, bem como o tratamento estatístico.

### **2.1 Caracterização**

A pesquisa, de caráter prospectivo e quantitativo, foi realizada para verificar, analisar e correlacionar o equilíbrio e a postura corporal de escolares com e sem respiração oral, a fim de comparar os resultados entre os grupos.

A presente pesquisa faz parte de um projeto maior que visa avaliar aspectos otoneurológicos e, também, o processamento auditivo de escolares. Este projeto tem como meta avaliar os escolares da rede pública e municipal da cidade de Santa Maria e região. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Maria e está inscrito sob o protocolo número (0242.0.243.000-08).

Esta pesquisa foi organizada em nove capítulos. O primeiro refere-se à introdução geral, o segundo compreende a revisão de literatura, o terceiro explana a metodologia do trabalho, o quarto descreve as referências bibliográficas utilizadas e o quinto capítulo cita a bibliografia consultada. No sexto e no sétimo capítulo apresentam-se os artigos de pesquisa, resultantes deste trabalho. Nos dois últimos apresentam-se os anexos e apêndices, os quais fazem parte do trabalho e não dos artigos de pesquisa. O artigo de pesquisa I será encaminhado para o periódico “International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology” e o artigo de pesquisa II para a revista “Pró-Fono”.

### **2.2 Etapas da pesquisa**

Para dar início à pesquisa, algumas escolas da cidade de Santa Maria foram visitadas a fim de explicar a metodologia do trabalho e mostrar a importância do mesmo para o contexto escolar. A pesquisa em pauta foi desenvolvida em uma

Escola Municipal de Ensino Fundamental da cidade de Santa Maria, devido ao consentimento do diretor da Instituição para a execução do projeto. Um termo de autorização (APÊNDICE A) por parte dos envolvidos no projeto e do diretor da Escola foi assinado para que, posteriormente, fossem iniciados os procedimentos para a coleta de dados.

Em março de 2009 foram entregues a todas as turmas (1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série do ensino fundamental) fichas de anamnese (APÊNDICE B) para serem preenchidas pelos pais e/ou responsáveis. Conjuntamente foi enviado o termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE (APÊNDICE C), no qual constavam explicações claras e simplificadas sobre os objetivos da pesquisa e sobre os exames realizados. Em termos numéricos, foram entregues 380 anamneses e TCLE, mas somente 210 crianças devolveram ambos os documentos, anamnese preenchida e TCLE assinado.

A determinação do grupo estudo e do grupo controle foi baseada na faixa etária (idade entre 8 a 12 anos), anamnese, avaliação auditiva e na avaliação fonoaudiológica.

A delimitação da faixa etária de 8 a 12 anos baseou-se em pesquisas anteriormente realizadas, que selecionaram idades compreendidas entre 5 e 12 anos. A avaliação de crianças, com idades cronológicas semelhantes, possibilitou a comparação dos dados obtidos nesse estudo com as demais pesquisas encontradas na literatura. Procurou-se evitar a fase em que a criança apresenta alterações posturais compensatórias devido ao período fisiológico de crescimento (idade inferior aos 8 anos) e, ainda, a possível influência da puberdade no ajustamento da postura (acima dos 12 anos).

Considerou-se importante avaliar conjuntamente os dados da anamnese com os dados obtidos na avaliação fonoaudiológica, pois apenas a avaliação fonoaudiológica (Sistema Estomatognático) não seria suficiente para definição do grupo de escolares com respiração oral. Essa avaliação fornece dados importantes quanto às estruturas e funções do sistema estomatognático. No entanto, a avaliação é aplicada em um momento único e, por isso, depende das condições fisiológicas e psíquicas do indivíduo naquele momento. Com isso, muitas informações acabam sendo perdidas ou influenciadas pelos fatores ambientais. Acredita-se que os pais sejam os principais informantes, pois convivem diariamente com as crianças, o que possibilita realizar um acompanhamento prolongado e fidedigno dos hábitos,

funções e estruturas. O grupo estudo e o grupo controle foram selecionados dessa forma para salientar a importância da avaliação fonoaudiológica e da observação dos pais e/ou responsáveis para fechamento do quadro de respiração oral.

Os escolares não foram submetidos à avaliação otorrinolaringológica, uma vez que não se considerou como objetivo dessa pesquisa fazer correlação das variáveis pesquisadas e a etiologia da respiração oral (obstrutiva ou funcional). Estipulou-se que, em caso de serem observadas alterações na meatoscopia ou no exame audiológico, os avaliados seriam encaminhados para avaliação otorrinolaringológica completa para, posteriormente, reavaliar os achados auditivos.

Após definição do grupo estudo e controle com base nos critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos, os escolares foram submetidos à avaliação da postura e à avaliação do equilíbrio corporal.

## **2.3 Procedimentos para seleção do grupo estudo e do grupo controle:**

### **2.3.1 Anamnese**

A anamnese continha 65 perguntas que envolviam dados pessoais, desenvolvimento neuropsicomotor, história clínica de doenças, cirurgias e tratamentos, características pessoais, saúde geral, comportamento, distúrbios do sono, rendimento escolar, entre outros. As fichas foram lidas e interpretadas pelos próprios pais ou responsáveis.

A anamnese foi elaborada de maneira ampla, a fim de englobar aspectos relacionados a todas as áreas da Fonoaudiologia para, assim, possibilitar futuras pesquisas. As questões da anamnese, consideradas para definição do grupo estudo e do grupo controle, foram aquelas que investigaram a existência de manifestações clínicas mais comuns em quadros de respiração oral. Pesquisou-se o modo respiratório noturno e diurno, aspectos somestésicos ao acordar (ressecamento e rachadura labial; sede), presença de alergias ou problemas respiratórios, cansaço diurno, dificuldades escolares e de atenção.



Nas anamneses em que foram encontrados três ou mais características de respiração oral, as crianças foram consideradas como constituintes do grupo estudo. Já, nas anamneses em que menos de três características de respiração oral foram encontradas, as crianças automaticamente foram consideradas como pertencentes ao grupo controle.

Os critérios para seleção do grupo estudo e do controle foram baseados em pesquisas recentes que também delimitaram um número mínimo de manifestações clínicas para considerar as crianças como portadoras de respiração oral (ABREU et al., 2008; LIMA et al., 2004).

### 2.3.2 Avaliação fonoaudiológica: avaliação do sistema estomatognático

Além das manifestações clínicas referidas pelos pais ou responsáveis, foram considerados os sinais musculares, estruturais e funcionais encontrados na avaliação do sistema estomatognático para o fechamento do grupo estudo. A avaliação foi realizada no grupo estudo e no grupo controle para verificar a presença e/ou ausência dos sinais característicos de respiração oral.

A avaliação do sistema estomatognático (ANEXO A) foi realizada por duas avaliadoras (Fonoaudiólogas), no espaço físico da Escola. Foram pesquisados, através de observação direta, tônus, simetria, postura de repouso e posição dos órgãos do sistema estomatognático (bochecha, língua e lábios). Posteriormente, foram avaliados, palato (duro e mole) quanto à estrutura e função, oclusão e mordida, perfil e tipologia facial; além das funções do sistema estomatognático (mastigação, sucção, deglutição e respiração).

Para avaliar o modo respiratório, utilizou-se o teste de água proposto por Ferreira (1984) e Vieira (1986). A criança foi instruída a permanecer com água na cavidade oral, sem engolir, por 2 minutos. Considerou-se resultado negativo, para modo respiratório oral, quem manteve a água na cavidade oral durante os dois minutos. Caso a criança sentisse falta de ar ou qualquer outra sensação desagradável, ela deveria engolir a água e o teste seria considerado positivo para o modo respiratório oral. Cada criança apresentava uma ficha individual de avaliação e

as anormalidades foram anotadas para, conjuntamente, serem analisadas com os demais achados.

### 2.3.3 Avaliação Auditiva

A avaliação audiológica (ANEXO B) foi realizada em todas as crianças para investigar a integridade do sistema auditivo, tendo em vista que a disfunção auditiva, de forma isolada, pode interferir negativamente no equilíbrio corporal das crianças (SUAREZ et al, 2007).

A avaliação auditiva foi realizada por duas fonoaudiólogas, no Laboratório de Otologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), vinculado à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Dentro da bateria de exames auditivos, realizou-se, primeiramente, a Meatoscopia, por meio de um otoscópio, com o objetivo de inspecionar o conduto auditivo externo. Em seguida, realizou-se a Audiometria Tonal Liminar (ATL), logoaudiometria e Imitanciometria Acústica

Para realização da ATL e Logoaudiometria, foram utilizados os seguintes aparelhos: audiômetro AC33, fones TDH-39 e coxim MX-41, aparelho de Compact-Disc da marca SONY, modelo D-11, série nº 9161852 acoplado ao audiômetro, com calibração segundo a norma ISO 389-1991. Os exames audiológicos realizados foram Audiometria Tonal Liminar (ATL) por via aérea e via óssea; Logoaudiometria, composto pelo Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) e o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF). Em seguida, foi realizado, também, a Imitanciometria acústica, pesquisando-se a timpanometria e os reflexos acústicos.

A audiometria tonal liminar é um procedimento realizado para determinar os limiares tonais por via aérea (por meio de fones de ouvido) e por via óssea (por meio de vibrador ósseo). Este é um teste subjetivo que depende da participação ativa do avaliado. Para realização do exame, orientou-se que a criança deveria levantar a mão toda a vez que escutasse um apito, mesmo que esse ocorra em intensidade muito fraca. Este teste tem por objetivo investigar o mínimo de intensidade sonora que o indivíduo é capaz de perceber auditivamente. Para determinar os limiares auditivos em crianças, realiza-se o teste através de tom puro nas frequências de 500 a 4000 Hz. Inicia-se a pesquisa pela frequência de 1000 Hz (sons de espectro

acústico mais familiares), segue-se para as frequências agudas (2, 3 e 4 kHz) e, por último, testam-se as frequências graves, nesse caso, apenas (500 Hz). Para a realização adequada do teste, é imprescindível que seja efetuado em ambiente acusticamente tratado (cabine ou câmara acústica), com nível de ruído inferior a 30 dB (RUSSO e SANTOS, 1993; KATZ, 1999). Para quantificar a perda auditiva, será usada a classificação proposta por Davis e Silverman (1970).

Para fazer a avaliação de fala (logoaudiometria), primeiramente foi pesquisado o Limiar de Reconhecimento de Fala, que tem como objetivo encontrar a menor intensidade, na qual o indivíduo consegue identificar 50% das palavras apresentadas (FROTA, 2003). Além disso, o LRF tem como aplicabilidade clínica a confirmação dos limiares tonais por via aérea. Para a execução desse teste, foi utilizada a lista de palavras dissílabas propostas por Russo e Santos (1993). Caso o paciente apresentasse dificuldades na pesquisa do LRF, seria realizado o Limiar de Detectibilidade da Fala (LDV), que representa a menor intensidade na qual o indivíduo consegue perceber a voz humana. Outro teste de fala realizado foi o Índice Percentual de Reconhecimento da Fala (IPRF). Este teste visa investigar a porcentagem de palavras repetidas corretamente, no nível de intensidade mais confortável para o avaliado. Anteriormente a realização desse teste é de suma importância à pesquisa do limiar de máximo conforto que, geralmente, encontra-se 40 dB acima do LRF. Na pesquisa do IPRF foi utilizada a lista de palavras monossílabas (25 palavras em cada orelha), desenvolvida por Russo e Santos (1993).

Para a realização da Imitanciometria acústica utilizou-se um analisador de orelha média INTERACOUSTIC AZ7, com fone TDH-39 e coxim MX-41, com tomsonda de 220Hz a 70dBNA e calibração segundo a norma ISO 389-1991. Para classificar o tipo de curva timpanométrica, utilizou-se a classificação de Jerger (1970). O exame consiste em colocar uma sonda de borracha flexível no ouvido do avaliado para introduzir diferentes tipos de pressão sonora e, com isso, obter informações sobre mobilidade timpânica e orelha média. Para fazer parte desta pesquisa, as crianças deveriam apresentar curva timpanométrica tipo A (encontrada em ouvidos com mobilidade tímpano-ossicular normal ou em perdas auditivas neurosensoriais) e reflexos acústicos presentes. De acordo com Katz (1999) e Rossi (2003), a Curva Timpanométrica Tipo A caracteriza-se pelo pico de máximo relaxamento em torno de 0 da PA (variando de -100 da pa a +50 da PA) e volume

equivalente da orelha média compreendido entre 0,18 cc e 2,5 cc. Quando encontram-se valores abaixo de 0,18 define-se a curva como Ar (rigidez de cadeia tímpano-ossicular), já, para valores acima de 2,5 considera-se curva Ad (hipermobilidade da cadeia tímpano-ossicular). Quando o pico de máximo relaxamento estiver deslocado para as pressões negativas, considera-se curva timpanométrica tipo C, e se a curva timpanométrica se mantiver plana (sem ponto máximo de relaxamento) considera-se curva timpanométrica tipo B. Os reflexos acústicos do modo ipsi e contralateral foram considerados presentes com limiares entre 70 e 90 dB NS (Nível de Sensação) acima do limiar tonal para as frequências de 500, 1000, 2000, e 4000 Hz.

Em casos de curva timpanométricas Ad, Ar, B e C ou reflexos acústicos ausentes (quando incompatíveis com o achado audiométrico e logoaudiométrico), as crianças seriam encaminhadas para avaliação otorrinolaringológica e o exame de imitanciometria acústica seria repetido. Entretanto, nenhum caso de incompatibilidade de achados foi verificado nesse estudo.

## **2.4 Critérios de inclusão e exclusão:**

### 2.4.1 Grupo Estudo

#### Critérios de Inclusão:

- todos os escolares dos gêneros masculino e feminino que, na anamnese, apresentavam três ou mais indícios compatíveis com respiração oral;
- exame fonoaudiológico (Avaliação do Sistema Estomatognático) com três ou mais características de respiração oral;
- idade compreendida entre 8 e 12 anos;
- TCLE devidamente assinado pelos pais e/ou responsáveis.

Critérios de exclusão:

- perda auditiva do tipo neurossensorial, condutiva ou mista;
- limitações motoras significativas;
- síndromes patológicas de qualquer origem;
- alterações neurológicas previamente diagnosticadas;
- deficiência visual;
- uso de medicamentos antivertiginosos;
- estar ou ter sido submetido previamente (período menor de 6 meses) à tratamento ortodôntico, fisioterápico e/ou fonoaudiológico na área de motricidade oral.

## 2.4.2 Grupo controle

Critérios de Inclusão:

- todos os escolares, dos gêneros masculino e feminino que não apresentam indícios, na amamnese, de respiração oral;
- escolares que apresentam, na anamnese, menos que três características de respiração oral;
- exame fonoaudiológico (Avaliação do Sistema Estomatognático) com ausência de manifestações clínicas de respiração oral;
- idade compreendida entre 8 e 12 anos;
- termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinado pelos pais e/ou responsáveis;

Critérios de exclusão:

- queixas frequentes de problemas respiratórios;
- perda auditiva do tipo neurossensorial, condutiva ou mista;
- limitações motoras significativas;
- síndromes patológicas de qualquer origem;
- alterações neurológicas previamente diagnosticadas;

- deficiência visual;
- uso de medicamentos antivertiginosos;
- estar ou ter sido submetido previamente (período menor de 6 meses) à tratamento ortodôntico, fisioterápico e/ou fonoaudiológico na área de motricidade oral.

## 2.5 Avaliação da postura e do equilíbrio corporal

Segue-se, abaixo, a descrição dos instrumentos e provas utilizadas para determinação do equilíbrio e da postura corporal, bem como seus critérios.

### 2.5.1 Avaliação postural (*Software* de avaliação postural)

A avaliação postural realizada por meio da biofotogrametria foi baseada principalmente nos pressupostos de Kendall, McCreary, Provance (1995) e Krakauer (1998). Foram considerados ainda alguns aspectos de Ferronato, Candotti, Silveira (1998); Yi, Guedes e Vieira (2003); Yi, Guedes, Pignatari, Weckx (2003) e Yi, Inoue, Jardim e Pignatari (2008).

Santos et al. (2009) testou a confiabilidade interexaminadores da biofotogrametria (SAPO<sup>®</sup>) na avaliação do alinhamento postural em crianças. A amostra foi composta por crianças saudáveis, com idade compreendida entre 7 e 10 anos. Os autores verificaram que a avaliação fotogramétrica, na população infantil, é um método quantitativo adequado e confiável.

Com base nesses estudos, definiu-se a avaliação postural a partir de fotografias (nos planos frontal, dorsal e sagital). A análise foi de forma quantitativa, a partir do *Software* de avaliação postural (SAPO<sup>®</sup>) criado pela Universidade Federal de São Paulo que fornece dados referentes às medidas angulares (Portal SAPO: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>).

O registro fotográfico para avaliação computadorizada da postura foi realizado conforme o protocolo do SAPO<sup>®</sup>. As protuberâncias ósseas foram marcadas com esferas de isopor de 5 mm envoltas por fita reflexiva, a fim de melhorar a

visualização dos pontos anatômicos durante a transposição das imagens para o programa. As esferas foram afixadas na estrutura corpórea dos escolares por meio de fita dupla face.

No plano frontal, tanto na metade lateral direita quanto esquerda, foram marcados os seguintes pontos: tragus (2 e 3); acrônio (5 e 6); espinha ilíaca ântero-superior (12 e 13); trocânter (14 e 15); linha articular do joelho (16 e 19); ponto medial da patela (17 e 20); tuberosidade da tíbia (18 e 21), maléolo lateral (22 e 25); maléolo medial (23 e 26).



Figura 1 - **Marcação dos pontos anatômicos na vista anterior.** Fonte: Portal SAPO:

<http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>

No plano sagital, tanto na vista lateral direita quanto na vista lateral esquerda, os seguintes pontos foram marcados: trágus (2), processo espinhoso C7 (8), acrômio (5), espinha íliaca ântero-superior (21), espinha íliaca pósterio-superior (22), trocânter maior do fêmur (23), linha articular do joelho (24), maléolo lateral (30), ponto entre a cabeça do 2º e 3º metatarso (31).

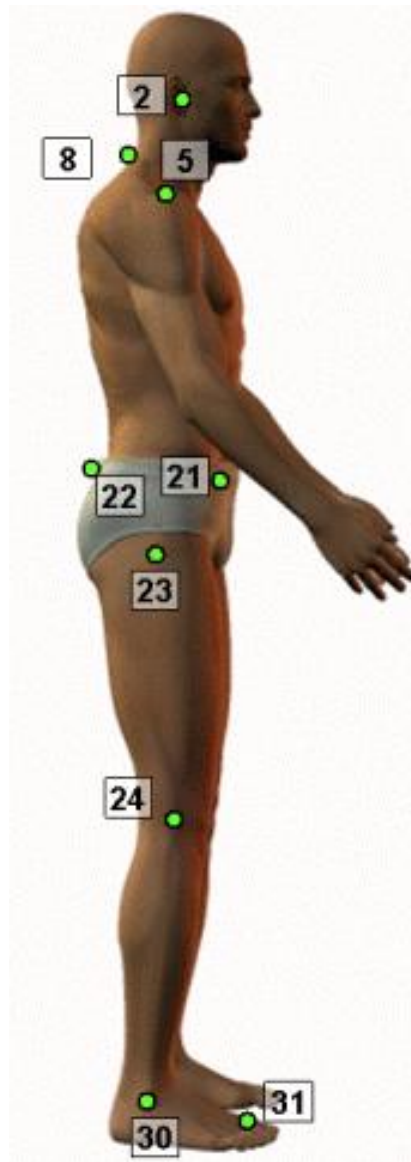


Figura 2 – **Marcação dos pontos anatômicos na vista lateral direita.** Fonte: Portal

SAPO: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>



No plano dorsal foram considerados os seguintes pontos: processo espinhoso T3 (17), ângulo inferior da escápula direita (7) e esquerda (8), ponto sobre a linha média da perna direita (32) e esquerda (33), ponto sobre o tendão do calcâneo direito (35) e esquerdo (39) na altura média dos dois maléolos, calcâneo direito (37) e esquerdo (41).



Figura 3 – **Marcação dos pontos anatômicos na vista posterior.** Fonte: Portal

SAPO: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>

Os escolares posicionaram-se a uma distância de 3 metros da câmera fotográfica digital (marca Sony, DSC –S40, com resolução de 4.1 megapixels, 3.0 x zoom). O indivíduo foi orientado a manter-se na postura adotada diariamente: pés paralelos, membros superiores relaxados ao longo do corpo e olhar na linha do horizonte.

O fio de prumo, que é uma linha com um peso preso na extremidade inferior, promove uma linha absolutamente vertical (padrão) e permite medir os desvios dos segmentos corporais. O fio de prumo permaneceu fixo no teto e nele foram marcados dois pontos a uma distância de um metro entre si para a calibração da imagem no programa. Os escolares foram posicionados ao lado do fio de prumo.

Visando manter a mesma base de sustentação durante a captação das imagens fotográficas, em diferentes vistas, folhas de papel almaço foram utilizadas, onde se desenhou o contorno do pé direito e esquerdo. Após a tomada da fotografia em determinada vista, a folha foi rodada 90° e o sujeito orientado a posicionar-se novamente sobre esta, cuidando para manter os pés sobre o desenho.

Todos os participantes foram fotografados vestindo trajes de banho; as meninas, trajes pequenos de, no máximo duas peças e, os meninos, calção de banho. Os pés ficaram descalços e os cabelos foram presos, quando necessário, para permitir melhor visualização da região cervical.

Para essa pesquisa analisaram-se apenas as imagens fotográficas do plano sagital (vista lateral direita e esquerda), pois, de acordo com Krakauer e Guilherme (2000), é no plano sagital que se visualiza, de forma mais evidente, as adaptações posturais realizadas pelos respiradores orais. Dentre todos os ângulos medidos pelo SAPO® na vista sagital (vide anexo C), optou-se por utilizar, nesse trabalho, apenas cinco ângulos, os quais trazem informações do posicionamento tanto dos membros superiores quanto dos membros inferiores. Procurou-se, dessa forma, avaliar a postura global dos escolares e não apenas um ou outro segmento corporal, tendo em vista que a posturografia dinâmica também avalia o equilíbrio corporal de forma ampla.

Os mesmos ângulos foram analisados tanto na vista lateral direita quanto na vista lateral esquerda e seguem descritos abaixo. A convenção e interpretação dos ângulos é a mesma para ambos os lados. Nessa seção, foi utilizada apenas a vista lateral direita e por isso as numerações dos pontos anatômicos, descritas abaixo,

referem-se apenas para a vista lateral direita. As medidas angulares são fornecidas em graus ( $^{\circ}$ ).

## 1. CABEÇA

- Alinhamento horizontal da cabeça (cabeça): considerou-se o ângulo formado entre trago (2), Processo Espinhoso C7 (8) e horizontal. Estipulou-se que, quanto menor a medida angular, maior a anteriorização da cabeça.

## 2. TRONCO

- Alinhamento vertical do corpo (tronco): considerou-se o ângulo formado entre acrônio (5), maléolo lateral (30) e vertical. Estipulou-se que, quando a medida angular fosse positiva, o corpo estaria inclinado para frente e, quando negativa, para trás.
- Alinhamento horizontal da pelve (pelve): considerou-se o ângulo formado entre espinha íliaca ântero-superior (21), espinha íliaca póstero-superior (22) e horizontal. Estipulou-se hiperlordose quando a medida angular fosse negativa, retificação quando próxima a zero e, quanto menos negativo, mais próximo do normal.

## 3. MEMBROS INFERIORES:

- Ângulo do joelho (joelho): considerou-se o ângulo posterior formado entre trocânter maior do fêmur (23), linha articular do joelho (24) e maléolo lateral (30). Estipulou-se que, quando a medida angular fosse positiva, flexão; e quando negativa, hiperextensão.
- Ângulo do tornozelo (tornozelo): considerou-se o ângulo formado entre linha articular do joelho (24), maléolo lateral (30) e horizontal. Estipulou-se que quando a medida angular fosse maior que  $90^{\circ}$ , a tíbia estaria inclinada para trás e, quando menor que  $90^{\circ}$ , a tíbia estaria inclinada para frente.

Para análise das fotografias no programa adotou-se a seguinte sequência: abertura da imagem, calibração da imagem a partir do fio de prumo e marcação dos pontos anatômicos. A sequência foi utilizada para avaliar as duas vistas: lateral direita e lateral esquerda.

Para a interpretação dos ângulos acima descritos, princípios fotogramétricos foram aplicados às imagens dos pacientes. A quantificação dos ângulos entre os pontos anatômicos segue as seguintes convenções: na medida de ângulo entre dois segmentos (três pontos), o ponto do meio é o ponto de intersecção entre os dois segmentos, se não mencionado, o ângulo medido é o ângulo interno (menor dos ângulos), se não mencionados, os ângulos são positivos na direção anti-horário; os pontos são referidos diretamente pelos seus números X: horizontal, Y: vertical. (PORTAL SAPO: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>)

#### 2.5.2 Avaliação do equilíbrio corporal (Posturografia Dinâmica):

Todos os testes que serão abaixo citados foram descritos por Mangabeira-Albernaz e Ganança (1976), Castagno (1994) Caovilla et. al. (2000) e Mor et al. (2001).

Para a avaliação do equilíbrio corporal foi utilizada a posturografia dinâmica (*Foam-laser Dynamic Posturography* - FLP) desenvolvida por Castagno em 1994. Esse instrumento foi desenvolvido devido ao alto custo do Equitest, um aparelho sofisticado e computadorizado que também permite a realização do Teste de Organização Sensorial (TOS). De acordo com Katz (1999), a Posturografia Dinâmica fornece os valores quantitativos da estabilidade postural durante circunstâncias de repouso ou de movimento, avaliando, assim, a função integrada dos sistemas de equilíbrio.

Os padrões de normalidade da posturografia dinâmica e do Equitest apresentam valores similares (Quadro 1), o que confirma a relevância do uso da posturografia para pesquisas e rotina clínica.

POSIÇÃO	FLP	EQUITEST
TOS I	90%	90%
TOS II	83%	85%
TOS III	82%	86%
TOS IV	79%	70%
TOS V	60%	52%
TOS VI	54%	48%
MÉDIA FINAL	75%	72%

Quadro 1 - Valores de referência para posturografia dinâmica e equitest

Na posturografia dinâmica o indivíduo é exposto a seis condições de testes diferentes, denominados de Testes de Organização Sensorial (TOS), sendo eles TOS I, TOS II, TOS III, TOS IV, TOS V e TOS VI (Figura 4).

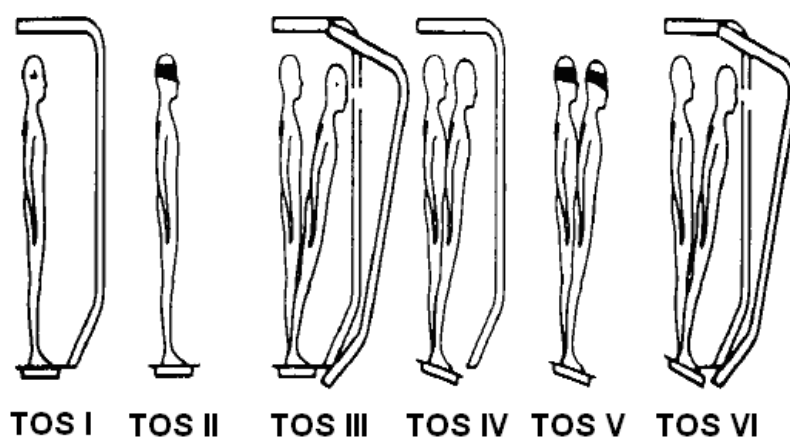


Figura 4 – Teste de organização sensorial efetuado nas seis condições sensoriais (Fonte: Rubim, 2002).

De forma geral, o instrumento é composto por: cabine de ferro, pano com listras horizontais, almofada, haste de suporte que sustenta, na extremidade superior, um isopor com papel milimetrado e um cinto ajustável que sustenta uma caneta laser (Figura 5).

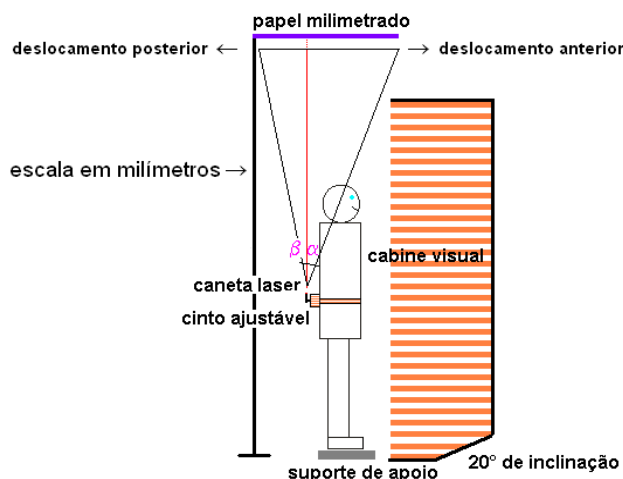


Figura 5 – **Posturografia Dinâmica**. (Fonte: adaptado de Castagno, 1994).

Para a avaliação, o indivíduo é posicionado dentro da cabine de 1 m<sup>2</sup>, com altura de 2 m, confeccionada com suporte de ferro desmontável, envolto por um tecido de algodão com listras horizontais, claras e escuras, de 10 cm cada uma (Figura 6.1). A cabine é um sistema mecânico simples e move-se 20° manualmente para frente e para trás, apenas durante o TOS III e VI a fim de promover situação de conflito visual. Nas demais condições a cabine permanece imóvel.

Para modificar as condições do sistema somatossensorial, utiliza-se uma almofada de 10 cm de espessura, de 50 cm x 50 cm, entre os pés do indivíduo e o solo (Figura 6.2). Logo, o TOS I, II e III são executados, sem utilização desta almofada, e os testes IV, V e VI com a utilização desta.

Uma caneta laser é fixada verticalmente em um cinto confeccionado com espumas, cujas extremidades são adaptáveis à cintura de cada indivíduo. A caneta laser, ilustrada na Figura 6.3, é posicionada no cinto com a ponta para cima sendo projetada em um papel milimetrado, de 50 cm x 50 cm que é fixado acima do corpo do indivíduo, em um suporte de ferro. A cintura, segundo Horak e Macpherson

(1996), é referida como o local mais próximo ao centro de gravidade, localizado aproximadamente ao nível da segunda vértebra lombar.



**Figura 6.1-Posturografia dinâmica sem almofada.**



**Figura 6.2 – Posturografia dinâmica com almofada.**



**Figura 6.3 – Cinto com a caneta laser.**

De forma mais específica, serão definidos, a seguir, as condições de testagem de cada condição sensorial, bem como os sistemas avaliados em cada condição.

No TOS I, o indivíduo é posicionado dentro da cabine, em postura ereta com os pés levemente afastados, não ultrapassando a distância do quadril. Nessa condição, não se utiliza almofada entre os pés e o solo, a visão está presente (olhos abertos) e a cabine permanece fixa (sem oscilação). Nessa posição procura-se avaliar a integração das informações sensoriais (visual, somatossensorial e vestibular) na ausência de conflitos sensoriais.

No TOS II, o indivíduo é posicionado dentro da cabine, em postura ereta, com os pés levemente afastados. Nessa condição não se utiliza almofada entre os pés e o solo, a visão está ausente (olhos fechados) e a cabine permanece fixa. Este teste avaliará principalmente os sistemas somatossensorial e vestibular.

No TOS III, o indivíduo é posicionado dentro da cabine, em postura ereta, com os pés levemente afastados. Nessa condição não se utiliza almofada entre os pés e o solo, a visão está presente (olhos abertos) e a cabine oscila (10 segundos manualmente para frente e 10 segundos para retornar à posição inicial). Esta condição avalia o sistema somatossensorial, vestibular e, sobretudo, o visual.

No TOS IV, o indivíduo é posicionado dentro da cabine em postura ereta, com os pés levemente afastados. Nessa condição utiliza-se almofada entre os pés e o solo, a visão está presente (olhos abertos) e a cabine permanece fixa. Esta condição avalia principalmente o sistema somatossensorial.

No TOS V, o indivíduo é posicionado dentro da cabine, em postura ereta, com os pés levemente afastados. Nessa condição utiliza-se almofada entre os pés e o solo, a visão está ausente (olhos fechados) e a cabine permanece fixa. Esta condição avalia o sistema proprioceptivo e o sistema visual em condições de sobrecarga devido à eliminação da aferência visual e ao uso da almofada.

TOS VI, o indivíduo é posicionado dentro da cabine, em postura ereta, com os pés levemente afastados. Nessa condição utiliza-se almofada entre os pés e o solo, a visão está presente (olhos abertos) e a cabine oscila. Nessa condição avaliam-se os sistemas proprioceptivo, visual e vestibular em condições de conflito sensorial.

Cada teste tem a duração de vinte segundos e, nesse espaço de tempo, observa-se o deslocamento ântero-posterior máximo, obtido pela caneta laser no papel milimetrado. O procedimento é repetido três vezes em cada teste e considera-se como valor final a média dos três valores. Os valores finais de cada TOS são incorporados à fórmula para o cálculo da oscilação.

Pela fórmula obtém-se, além dos escores de equilíbrio corporal (valores obtidos em cada TOS) a análise dos sistemas sensoriais, ambos expressos em porcentagens. A análise dos sistemas sensoriais mostra a capacidade de utilizar os sistemas somatossensorial, visual, vestibular e grau de preferência visual na manutenção do equilíbrio ortostático. Este último refere-se à capacidade de usar as informações visuais em situações de conflito sensorial.

A análise do sistema somatossensorial é obtida dividindo-se o valor do TOS II pelo TOS I; o sistema visual dividindo-se o valor do TOS IV pelo TOS I; o sistema vestibular dividindo-se o valor do TOS V pelo TOS I e a preferência visual dividindo o somatório dos valores do TOS III e TOS VI pelo somatório dos valores do TOS II e TOS V.



## 2.6 Amostra final

A amostra final dessa pesquisa foi composta por 51 escolares com respiração oral sendo 31 do gênero masculino e 20 do gênero feminino com idade média de 9,18 e 58 escolares sem respiração oral sendo 24 do gênero masculino e 34 do gênero feminino com idade média de 9,38.

## 2.7 Tratamento estatístico

Primeiramente, os dados coletados na anamnese, avaliação auditiva, avaliação do sistema estomatognático, avaliação postural e avaliação do equilíbrio corporal foram tabulados em planilha Excel. Utilizou-se tanto estatística analítica quanto descritiva para descrever e comparar o grupo estudo e o grupo controle, no que se refere ao equilíbrio corporal e postura corporal.

O teste estatístico utilizado para comparar especificamente os valores obtidos na avaliação da postura e do equilíbrio corporal entre grupo controle e estudo foi o teste de Kruskal-Wallis, sendo o nível de significância de 5%. Também se utilizou esse teste para comparar os valores obtidos na avaliação do equilíbrio e da postura corporal do grupo controle e estudo, considerando a variável gênero.

Para comparar os valores obtidos na avaliação postural (vista lateral direita e vista lateral esquerda), com relação aos grupos e gêneros, foi utilizado o teste de Wilcoxon, sendo o nível de significância de 5%.

Para correlacionar os valores obtidos na avaliação do equilíbrio e da postura corporal do grupo de escolares com respiração oral, foi utilizado o Coeficiente de correlação de Pearson. Para a interpretação dos dados, considerou-se:

- correlação fraca: valores compreendidos entre 0 - 0,25 tanto em escala positiva como em escala negativa;
- correlação média: valores compreendidos entre 0,25 – 0,75 tanto em escala positiva como em escala negativa;
- correlação forte: valores compreendidos entre 0,75 –1 tanto em escala positiva como em escala negativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, R. R.; ROCHA, R. L. ; LAMOUNIER, J. L.; GUERRA, A. F. M. Prevalence of mouth breathing among children. **Jornal de Pediatria**. v.84, n.5, p. 467-470, 2008.
2. AMÁ, L. A. G.; OLIVEIRA, M. C. Reabilitação Vestibular: nossa experiência. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. v. 60, n. 2, p. 113-116, 1994.
3. ARAGÃO, W. Respirador bucal. **Jornal de Pediatria**. V. 64, n. 8, p. 349-352, 1988.
4. BANKOFF, A. D. P.; CAMPELO, T. S.; CIOL, C. E ZAMAI, C. A. Postura e equilíbrio corporal: um estudo das relações existentes. **Movimento e Percepção**. v. 7, n. 10, p. 89 -104, jan./jun. 2007.
5. BITTAR, R. S. M.; PEDALINI, M. E. B.; MEDEIROS, I. R. T.; BOTTINO, M. A.; BENTO, R. F. Reabilitação vestibular na criança: estudo preliminar. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. V. 68, n. 4, p. 496-499, jul./ago 2002.
6. BONALDI, L. V. **Bases anatômicas da audição e do equilíbrio**. São Paulo: Santos, 2004.
7. BREDÁ, D.; MOREIRA, H. S. B. Avaliação postural e da função respiratória em crianças com rinite alérgica, hipertrofia de adenóide e síndrome do respirador bucal. **Fisioterapia Brasil**. V. 4, n. 4, p. 247-252, jul./ago 2003.
8. BUZZATTI, D. R. P.; ALBERTIN, C.; CARMONA, S. T.; OLIVEIRA, A. E. A. L.; BYRRO, C.; ROBERTO, L. Reabilitação vestibular. **Fisioterapia Brasil**. V. 8, n. 1, p. 47-52, jan./fev. 2007.
9. CAOVIALLA, H. H.; GANANÇA, M. M.; MUNHOZ, M. S. L.; DA SILVA, M. L. G. **Equilibríometria clínica**. São Paulo: Atheneu, 2000.
10. CASTAGNO, L. A. Distúrbio do equilíbrio: um protocolo de investigação racional. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. v. 60, n. 2, p. 124-141, 1994.

11. CHERNG, R. J.; CHEN, J. J. Vestibular system in performance of standing balance of children and young adults under altered sensory condition. **Perceptual and motor skills**. v. 92, p. 1167-1179, 2001.
12. CIL, A.; YAZICI, M.; UZUMCUGIL, A.; KANDEMIR, U.; ALANAY, A.; ALANAY, Y.; ACAROGLU, E.; SURAT, A. The Evolution of Sagittal Segmental Alignment of the Spine During Childhood. **Spine**, v. 30, p. 93–100, 2005.
13. CORREA, A. L.; PEREIRA, J. S.; SILVA, M. A. G. Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. **Fisioterapia Brasil**. v. 6, n.3, p. 175-178, 2005.
14. CORREA, A. L.; PEREIRA, J. S.; SILVA, M. A. G. Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. **Fisioterapia Brasil**. v. 6, n. 3, p. 175-178, maio/jun. 2005.
15. CORREA, A. L.; PEREIRA, J. S.; SILVA, M. A. G. Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. **Fisioterapia Brasil**. v. 6, n. 3, p. 175-178, maio/jun. 2005.
16. CORREA, C. R.; BÉRZIN, F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 71, p. 1527-1535, 2007.
17. CUCCIA, A. M.; LOTTI, M.; CARADONNA, D. Oral Breathing and Head Posture. **The Angle Orthodontist**. v. 78, n. 1, p. 77–82, 2008.
18. CUMBERWORTH, V. L.; PATEL, N. N.; ROGERS, W.; KENYON, G. S. The maturation of balance in children. **The Journal of Laryngology & Otology**. v. 121, p. 449–454, 2007.
19. DAVIS, H.; SILVERMAN, R. S. **Hearing and deafness**. 3. ed. New York: Holt, Rinehart & Wilson, 1970.
20. DE MENEZES, V. A.; LEAL, R. B.; PESSOA, R. S.; PONTES, R. M. S. Prevalence and factors related to mouth breathing in school children at the Santo Amaro project-Recife, 2005. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. [online]. 2006, vol.72, n.3, p. 394-399.

21. DI FRANCESCO, R. C.; PASSEROTII, G.; PAULUCCI, B.; MINITI, A. Respiração oral na criança: repercussões diferente de acordo com o diagnóstico. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. V. 70, n. 5, p. 665-670, set./out. 2004.
22. FERBER-VIART, C.; IONESCU, I.; MORLET, T.; FROEHLICH, P.; DUBREUIL, C. Balance in healthy individuals assessed with Equitest: Maturation and normative data for children and young adults. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 71, p.1041-1046, 2007.
23. FERREIRA, L. P. Respiração : tipo, capacidade e coordenação pneumofonoarticulatória. In: FERREIRA et al. **Temas de fonoaudiologia**. São Paulo: Loyola, 1984. cap. 1. p. 9-39.
24. FERRONATTO, A.; CANDOTTI, C. T.; SILVEIRA, R. P. A incidência de alterações do equilíbrio estático da cintura escapular em crianças de 7 a 14 anos. **Movimento**. ano V, n. 9, p. 25-30, 1998/2.
25. FORMIGONI, L. G.; MEDEIROS, I. R. T.; SANTORO, P. P.; BITTAR, R. S. M.; BOTTINO, M. A. Avaliação clínica das vestibulopatias na infância. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. v. 65, n. 1, p. 78-82, 1999.
26. FOUURIAT, B. A.; DI FABIO, R. P.; ANDERSON, J. H. Sensory organization of balance responses in children 3-6 years of age: a normative study with diagnostic implications. **Internacional Journal of Pediatric Otorhinilaryngology**. v. 27, p. 255-271, 1993.
27. FRANCO, E. S.; CAETANELLI, E. B. Avaliação vestibular em crianças sem queixas auditivas e vestibulares, por meio da vectoeletronistagmografia computadorizada. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**. v. 10, n. 1, p. 46-54, 2006.
28. FRANCO, E. S.; PANHOCA, I. Sintomas vestibulares em crianças com queixa de dificuldades escolares. **Revista. Sociedade Brasileira de. Fonoaudiologia**.v.13, n.4, p. 362-368, 2008.
29. FROTA, S.; SAMPAIO, F. Logoaudiometria. In: FROTA, S. **Fundamentos em fonoaudiologia: audiologia**. 2. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2003. cap. 4. p. 61-65.

30. GANANÇA, M. M.; CAOVILLA, H. H.; MUNHOZ, M. S. L.; DA SILVA, M. L. G.; GANANÇA, F. F.; GANANÇA, C. F. A hodologia clínica do sistema vestibular. In: CAOVILLA, H. H.; GANANÇA, M. M.; MUNHOZ, M. S. L.; DA SILVA, M. L. G. **Equilibrimetria clínica**. São Paulo: Atheneu, 2000. cap. 2. p. 5-21.
31. GOSSELIN, G.; RASSOULIAN, H. BROWN, L. Effects of neck extensor muscle fatigue on balance. **Clinical Biomechanics**. v. 19, p. 473-479, 2004.
32. GUIDETTI, G. **Diagnosi e terapi del disturbi dell'equilibrio**. 2. ed. Roma: Marropense, 1997.
33. GYTON, A. C.; HALL, J. E. **Fisiologia humana e mecanismos das doenças**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
34. HASSE, V. G.; LACERDA, S. S. Neuroplasticidade, variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. **Temas em Psicologia da SBP**. v. 12, n. 1, p. 28– 42, 2004
35. HATZITAKI, V.; ZISI, V.; KOLLIAS, I.; KIOUMOURTZOGLOU, E. Perceptual-Motor Contributions to Static and Dynamic Balance Control in Children. **Journal of Motor Behavior**. v. 34, n. 2, p. 161–170, 2002.
36. HIRABAYASHI, S.; IWASAKI, Y. Developmental perspective of sensory organization on postural control. **Brain and Development**.v.17, p.111-113, 1995.
37. HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age and Ageing . v. 35, n. S2, p. ii7–ii11, 2006.
38. HORAK, F. B.; MACPHERSON, J. M. Postural orientation and equilibrium. In: ROWELL, HORAK, F. B.; SHEPARD, J. T. **Handbook of physiology**. New York: Oxford university Press, 1996.
39. IONESCU, E. A.; MORLET, B. T.; FROEHLICH, P. C.; FERBER-VIART, C. D. Vestibular Assessment With Balance Quest Normative Data For Children And Young Adults International. **Journal Of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 70, n. 1457-1465, 2006.
40. KALBERG, M.; MAGNUSSON, M. Head movement restriction and postural stability in patients with compensated unilateral vestibular loss. **Archives Physical Medical Rehabilitation**. v. 79, p. 1448-1450, 1998.

41. KARLBERG, M.; PERSSON, L.; MAGNUSSON, M. Reduced postural control in patients with chronic cervicobrachial pain syndrome. **Gait and Posture**. v. 3, p. 241-249, 1995.
42. KATZ, Jack. Tratado de audiologia clínica. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999.
43. KENDALL, F. P.; McCREARY, B. A.; PROVANCE, P. G. **Músculos, provas e funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995. Cap. 4. pag. 70-117.
44. KRAKAUER, L. H.; GUILHERME, A. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**. V. 5, n 5, p. 85-92, set./out. 2000.
45. KRAKAUER, L. M. Proposta de avaliação de postura para criança portadora de respiração oral. **Fono Atual**. v. 2, p. 26-31, 1998.
46. [KRATENOVÁ, J.](#); [ZEJGLICOVÁ, K.](#); [MALÝ, M.](#); [FILIPOVÁ, V.](#) Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. **The Journal of School Health**. v.77, n. 3, p.131-137, 2007.
47. [LATASH, M. L.](#); [KRISHNAMOORTHY, V.](#); [SCHOLZ, J. P.](#); [ZATSIORSKY, V. M.](#) Postural synergies and their development. **Neural Plasticity**. V.12, n. 2-3, p. 119-130, 2005.
48. LESSA, F. C. R.; ENOKI, C.; FERES, M. F. N.; VALERA, F. C.; LIMA, W. T.; MATSUMOTO, M. A. Influencia do padrão respiratório na morfologia craniofacial. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. V. 71, n. 2, p. 156-160, mar./abr. 2005.
49. LIMA, L. C. O.; BARAÚNA, M. A.; SOLOGUREN, M. J. J.; CANTO, R.S. T.; GASTALDI, A. C. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. **Journal of applied oral science**. V.12, n. 3, p. 232-237, July/Sept. 2004.
50. LIMA, L. C. O.; BARAÚNA, M. A.; SOLOGUREN, M. J. J.; CANTO, R.S. T.; GASTALDI, A. C. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. **Journal of applied oral science**. V.12, n. 3, p. 232-237, July/Sept. 2004.

51. LOURENÇO, E. A.; LOPES, K. C.; PONTES, A. J.; OLIVEIRA, M. H.; UMEMURA, A.; VARGAS A. L. Distribuição dos achados otoneurológicos em pacientes com disfunção vestibulo-coclear. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.71, n.3, p. 288-296, 2005.
52. [MAC-THIONG, J. M.](#); [BERTHONNAUD, E.](#); [DIMAR, J. R.](#) ; [BETZ, R. R.](#); [LABELLE, H.](#) Sagittal alignment of the spine and pelve during growth. [Spine](#). v.29, n. 15, p.1642-1647, 2004.
53. MADELEINE, P.; PRIETZEL, H.; SVARRER, H.; ARENDT-NIELSON, H. Quantitative posturography in altered sensory conditions: a way to assess balance instability in patients with chronic whiplash injury. **Archives Physical Medical and Rehabilitation**. v.85, p. 432-438, 2004.
54. [MAHLKNECHT, J. F.](#) The prevalence of postural disorders in children and adolescents: a cross sectional study. [Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie](#). V.145, n.3, p.338-342, 2007.
55. MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L. A.; GANANÇA, M. M. **Vertigem**. São Paulo: Ed. Moderna LTDA,1976.
56. MARINS, R. S. Síndrome do respirador bucal e modificações posturais em crianças e adolescentes: a importância da fisioterapia na equipe multidisciplinar. **Fisioterapia em movimento**. v. XIV, n. 1, p. 45-52, abr./set 2001.
57. MASSION, J. Postural Control Systems in Developmental Perspective. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 22, n. 4, p. 465–472, 1998.
58. MAURER, C.; T. MERGNER, T.; BOLHA, B.; HLAVACKA, F. Vestibular, visual, and somatosensory contributions to human control of upright stance. **Neuroscience Letters**. v. 281, p. 99-102, 2000.
59. [MELLIN, G.](#); [POUSSA, M.](#) Spinal mobility and posture in 8- to 16-year-old children. [Journal of Orthopaedic Research](#). V.10, n. 2, p. 211-216,1992.
60. MOR, R.; FRAGOSO, M.; TAGUCHI, C. K.; FIGUEIREDO, J. F. F. **Vestibulometria e Fonoaudiologia**: como realizar e interpretar. São Paulo: Lovise, 2001.

61. NEIVA, P. D.; KIRKWOOD, R. N. Mensuração da amplitude de movimento cervical em crianças respiradoras orais. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. V. 11, n. 5, p. 355-360. set./out. 2007.
62. NEIVA, P. D.; KIRKWOOD, R. N.; GODINHO, R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 73, p. 227—236, 2009.
63. NEWTON, R. A. Questões e terias atuais sobre o controle motor: avaliação de movimento e postura. In: UMPRED, D. A. **Reabilitação Neurológica**. 4. ed. Barueri: Manole, 2004. p.142-154.
64. PARRA, Y. El paciente respirador bucal una propuesta para el estado Nueva Esparta 1996 – 2001. **Acta Odontológica Venezolana (online)**. v. 42, n. 2, p. 97 -106, 2004. Disponível em:  
<[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652004000200006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652004000200006&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 01/09/2009.
65. PENHA, P. J.; BALDINI, M.; JOÃO, S. M. A. Spinal postural alignment variance according to Sex and age in 7- and 8-year-old children. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 32, n. 2, p. 154-159, 2008.
66. PENHA, P. J.; JOÃO, S. M. A.; CASAROTTO, R. A.; AMINO, C. J.; PENTEADO, D. C. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics*. v.60, n.1, p. 9-16, 2005.
67. PETERSON, M. L.; CHRISTOU, E.; ROSENGREN, K. S. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. **Gait and posture**. v. 23, p. 455-463, 2006.
68. PETERSON, M. L.; CHRISTOU, E.; ROSENGREN, K. S. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. **Gait and posture**. v. 23, p. 455-463, 2006.
69. Portal do projeto software para avaliação postural [homepage na Internet]. São Paulo: Incubadora Virtual Fapesp; 2004 [atualizada em 06 Jan 2007; acesso em 05 março 2008]. Disponível em:  
<http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>



70. PRADO, J. M.; STOFFREGEN, T. A.; DUARTE, M. Postural sway during dual tasks in young and elderly adults. **Gerontology**. V.53, p. 274-281, 2007.
71. RIBEIRO, E. C.; SOARES, L. M. Avaliação espirométrica de crianças portadoras de respiração bucal antes e após intervenção fisioterapêutica. **Fisioterapia Brasil**. V. 4, n. 3, p. 163-167, maio/junho 2003.
72. RICHARDSON, J. K.; ROSS, A. D. M.; RILEY, B.; RHODES, R. L. Halo vestibular effect on balance. **Archives Physical Medical and Rehabilitation**. v. 8, p.255-257, 2000.
73. ROSSI, A. G. Imitânciometria. In: FROTA, S. **Fundamentos em fonoaudiologia: audiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap.6. p. 73-96.
74. RUSSO, I. C. P.; SANTOS, T. M. M. **A prática da audiologia clínica**. São Paulo: Cortez, 1993.
75. SANTOS, M. M.; SILVA, M. P. C.; SANADA, L. S.; ALVES, C. R. J. Análise postural fotogramétrica de crianças saudáveis de 7 a 10 anos: confiabilidade interexaminadores. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. V. 13, n. 4, p. 350-355, 2009.
76. SCHIEPPATI, M.; NARDOENE, A.; SCHMID, M. Neck muscle fatigue affects postural control in man. **Neuroscience**. v. 121, p. 277-285, 2003.
77. SERAFIN, G.; PEREZ, L.; CORSEUIL, H. X. Lateralidade: conhecimentos básicos e fatores de dominância em escolares de 7 a 10 anos. **Caderno de Ed. Física**. v. 2, n. 1, p. 11-30, 2000.
78. SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLCOTT, M. The growth of stability: Postural control from a development perspective. **Journal of Motor Behavior**. v.17, n. 2, p. 131-14, 1985.
79. SIMONEAUL, G. G.; ULBRECHT, J. S.; DERR, J. A.; CAVANAGH, P. R. Role of somatosensory input in the control of human posture. **Gait and posture**. v.3, p. 115-122, 1995.

80. SOUZA, G. S.; GONÇALVES, D. F.; PASTRE, C. M. Propriocepção cervical e equilíbrio: uma revisão. **Fisioterapia em movimento**. V. 19, n. 4, p. 33-40, out./dez. 2006.
81. STACK, B.; SIMS, A. The relationship between posture and equilibrium and the auriculotemporal nerve in patients with disturbed gait and balance. **Cranio: the journal of craniomandibular practice**. v.27, n.4, p. 248-260, 2009.
82. SUAREZ, H.; ANGELI, S.; SUAREZ, A.; ROSALES, B.; CARRERA, X.; ALONSO, R. Balance sensory organization in children with profound hearing loss and cochlear implants. **Internacional Journal of Pediatric Otorhinilaryngology**. v. 71, n. 4, p. 629-637, 2007.
83. TAVARES, C. B.; BRAGA, I. P.; SILVA, H. J. Alterações posturais nos respiradores orais. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**. V. 3, n. 12, p. 233-236, 2002.
84. VIEIRA, M. M. Da influencia da deglutição atípica sobre resultados do tratamento ortodôntico da maloclusão dental. São Paulo, 1986. (Tese de Mestrado/ Escola Paulista de Medicina).
85. VIEL, E. A marcha humana, a corrida e o salto, biomecânica, investigações, normas e disfunções. São Paulo: Manole, 2001.
86. WECKX, L. L. M.; WECKX, L. Y. Respirador bucal: causas e conseqüências. **Revista Brasileira de Medicina**. V. 52, n. 8, p. 863-874, ago. 1995.
87. YI, L. C.; GUEDES, Z. C. F.; VIEIRA, M. M. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. **Fisioterapia Brasil**. V. 4, n.5, p. 341-347, set. /out. 2003.
88. YI, L. C.; JARDIM, J. R.; INOUE, D. P.; PIGNATARI, S. S. N. The relationship between the excursion of diaphragm and curvature of spinal column of mouth breathing children. **Jornal de Pediatria**. V.88, n. 2, p. 171-177, 2008.
89. YI, L.; GUEDES, Z. C. F.; PIGNATARI, S. E.; WECKX, L. L. M. Avaliação postural em crianças de 5 a 12 anos que apresentam respiração oral. **Fisioterapia em movimento**. v. 16, n. 3, p. 29-33, jul./set. 2003.

## **BIBLIOGRAFIA**

**Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses:**  
**MDT/Universidade Federal de Santa Maria.** Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. – 6 ed. rev. e ampl. – Santa Maria: Ed. da UFSM, 2006.

### **3 ARTIGO DE PESQUISA I**

#### **Postura e equilíbrio corporal de escolares de 8 a 12 anos com e sem respiração oral**

##### **3.1 Resumo**

**OBJETIVO:** avaliar a postura e o equilíbrio corporal de escolares com e sem respiração oral e, ainda, verificar se existe correlação entre os valores obtidos na avaliação da postura corporal e na análise dos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial). **MÉTODO:** Foram entregues anamneses para todos os alunos regularmente matriculados em uma Escola Municipal da cidade de Santa Maria. O grupo controle (sem respiração oral) e grupo estudo (com respiração oral) foram estabelecidos baseados nas anamneses, idade cronológica (escolares de 8 a 12 anos), avaliação auditiva e avaliação do sistema estomatognático. A amostra final foi composta por 58 escolares sem respiração oral e 51 escolares com respiração oral. Os escolares, de ambos os grupos, foram submetidos à avaliação postural por meio do Software de Análise Postural (SAPO) na vista lateral direita e na vista lateral esquerda e Posturografia Dinâmica. **RESULTADOS:** Analisando os valores obtidos na avaliação da postura corporal foi encontrada diferença estatisticamente significativa apenas no ângulo do joelho na vista lateral esquerda. No que se refere à posturografia dinâmica, foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos valores obtidos nos seis testes de organização sensorial (TOS). Foi observada correlação média entre a postura da cabeça em vista lateral esquerda e os sistemas sensoriais. **CONCLUSÕES:** Os escolares com respiração oral apresentam alterações posturais quando comparado aos escolares sem respiração oral, principalmente no posicionamento do joelho. O equilíbrio corporal no grupo de escolares com respiração oral mostrou estar mais prejudicado quando comparado

ao grupo de escolares sem respiração oral. Existe correlação entre posicionamento cefálico e os diferentes sistemas sensoriais.

**Palavras-chaves:** postura, equilíbrio postural, propriocepção, cabeça, crianças e respiração oral.

### **3.2 Abstract**

**OBJECTIVE:** this work aims at evaluating the corporal posture and the balance in school students with and without oral breathing and, besides, verifying whether there is correlation between the values obtained in the assessment of corporal posture and in the analysis of sensorial systems: visual, vestibular and somatossensorial. **METHODS:** it was applied anamnesis to every children regularly enrolled in a municipal school in the city of Santa Maria (Brazil). The group control (without oral breathing) and the group study (with oral breathing) were settled based on anamnesis, chronological age (school students from 8 to 12 years old), auditory assessment and assessment of stomatognathic system. The final sample was composed by 51 school with oral breathing and 58 school students without oral breathing. The school students, from both groups, were submitted to postural assessment through software of postural analyses in the right side view and in the left side view and dynamic posturography. **RESULTS:** analyzing the values obtained in the assessment of corporal posture, it was found difference statistically significant only in the angle of the knee in the left side view. Concerning to Dynamic Posturography, it was found difference statistically significant in the values obtained in the six sensorial organization test (SOT). It was observed mean correlation between the posture of head in left side view and the sensorial systems. **CONCLUSIONS:** the school students with oral breathing show postural alterations when compared to school students without oral breathing, mainly, in the position of the knee. The corporal balance of the group of student with oral breathing showed be more injured when compared to the group of school students without oral breathing. There is correlation between cephalic position and the different sensorial systems.

**Key-words:** posture, postural balance, proprioception, head, child, mouth breathing.

### 3.3 Introdução

Para que o indivíduo permaneça em posição bípede e execute movimentos corpóreos, é imprescindível um ativo sistema de controle postural que ocorre a partir da integração de processos sensório-motores <sup>(1,2)</sup>. O sistema de controle postural é um mecanismo organizado pelo Sistema Nervoso Central (SNC) e desencadeado por reflexos, os quais permitem que o corpo humano se ajuste às condições ambientais a que está inserido <sup>(3)</sup>. O termo controle postural engloba dois mecanismos diferentes: equilíbrio e postura corporal.

Equilíbrio corporal refere-se à manutenção do centro de massa corporal dentro dos limites da base de sustentação no solo. O equilíbrio corporal auxilia na estabilização de determinados segmentos do corpo, enquanto outros se encontram em movimento <sup>(4)</sup>. Dessa forma, torna-se um mecanismo fundamental no relacionamento espacial do organismo com o ambiente. Para o desencadeamento do equilíbrio corporal de forma eficaz, é necessária a integração de informações sensoriais, mais especificamente, a integração das informações provindas do sistema visual, proprioceptivo e vestibular <sup>(5-7)</sup>. As informações sensoriais atuam em diversos níveis do SNC e ativam a sinergia neuromuscular adequada para a realização da tarefa desejada, possibilitando a postura corporal para cada situação <sup>(8)</sup>. Postura corporal difere de equilíbrio corporal, uma vez que a postura é um momento estático com período de oscilação muito restrito, sendo o equilíbrio um momento dinâmico que pode ser mantido mesmo com maior ou menor oscilação corporal <sup>(9)</sup>. Dessa forma, a postura corporal refere-se ao alinhamento do tronco e da cabeça em relação à gravidade, base de suporte, campo visual e referências internas <sup>(2)</sup>.

É imprescindível destacar que o correto alinhamento postural e equilíbrio corporal eficiente são mecanismos essenciais para o aprimoramento das habilidades motoras, psicológicas e comunicativas <sup>(10,11)</sup>. Falhas nesses mecanismos podem ocasionar consequências negativas, principalmente, à população infantil, uma vez que pode propiciar o surgimento de dificuldades espaciais, de lateralidade e

posicionamento cefálico inadequado, os quais interferem no aprendizado da leitura e escrita <sup>(11)</sup>.

Dada a complexidade biomecânica envolvida na execução do equilíbrio e postura corporal, notam-se, que diversos fatores podem intervir de forma negativa na realização correta desses mecanismos e provocar ajustes corporais e motores compensatórios. A respiração oral é uma das condições que vem sendo abordada na literatura como precursora de alterações posturais na população infantil <sup>(12)</sup>.

De acordo com pesquisas recentes, a respiração oral causa modificações corporais, principalmente no posicionamento cefálico, a fim de permitir sua instalação e funcionalidade <sup>(12,13)</sup>. Autores afirmam que o posicionamento inadequado da cabeça causa alteração nas relações ópticas, no posicionamento do aparelho vestibular e, ainda, altera a propriocepção cervical <sup>(14)</sup>. Alterações na condução, integração ou processamento das informações sensoriais causadas pela alteração postural podem convergir para um equilíbrio corporal menos eficiente. Entretanto, embora sabendo da estreita relação existente entre equilíbrio e postura corporal, nenhuma pesquisa específica que avalie o equilíbrio corporal de crianças respiradoras orais foi encontrada.

Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o equilíbrio e a postura corporal de escolares com e sem respiração oral e verificar se existe, nos respiradores orais, correlação entre os valores obtidos na avaliação da postura corporal e na análise dos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial).

### **3.4 Métodos:**

O estudo apresentado faz parte de um projeto maior que visa avaliar os aspectos otoneurológicos e processamento auditivo em escolares. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e está registrado sob o protocolo número (0242.0.243.000-08). Os dados obtidos nessa pesquisa foram coletados em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental da cidade de Santa Maria – RS.

Iniciou-se a pesquisa entregando, a todos os alunos regulares, anamneses e termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A anamnese abordava

aspectos fonoaudiológicos de várias áreas. Entretanto, para a definição do grupo controle (sem respiração oral) e do grupo estudo (com respiração oral) consideraram-se apenas os questionamentos acerca das principais manifestações clínicas da respiração oral (modo respiratório diurno e noturno, ressecamento labial, problemas respiratórios ou alergias, dificuldades escolares, entre outros). Após a divisão do grupo estudo e do grupo controle, os escolares foram submetidos à avaliação do sistema estomatognático e avaliação audiológica para verificar a permanência dos mesmos na pesquisa, conforme os critérios de inclusão e exclusão para cada grupo. Posteriormente, as crianças que se encaixaram nos critérios estabelecidos foram submetidas à avaliação da postura e equilíbrio corporal.

Para o grupo estudo, estabeleceu-se, como critério de inclusão, idade variando entre 8 a 12; escolares do gênero masculino e/ou do gênero feminino; três ou mais indícios de respiração oral na anamnese e três ou mais características de respiração oral na avaliação do sistema estomatognático. Fizeram parte do grupo controle escolares de 8 a 12 anos, do gênero feminino ou masculino, ausência de indícios de respiração oral na anamnese e menos de três características de respiração oral na avaliação do sistema estomatognático. Definiram-se como critérios de exclusão para ambos os grupos: deformidades musculoesqueléticas, síndromes ou neurológicas, deficiência visual ou auditivos, uso de medicamentos antivertiginosos e estar ou ter sido submetido (período menor de 6 meses) a tratamento ortodôntico, fisioterápico ou fonoaudiológico. Além disso, utilizou-se, também, como critério de exclusão para o grupo controle, queixas respiratórias frequentes.

Do número total de anamneses e TCLE entregues (cerca de 380), apenas 210 retornaram com ambos os documentos devidamente preenchidos. Seguindo-se os critérios de inclusão, desse número foram selecionados somente os escolares pertencentes à faixa etária dos 8 aos 12 anos. Atendendo aos critérios pré-estabelecidos, fizeram parte, inicialmente, do grupo estudo, 62 escolares e, do grupo controle 68 crianças. Entretanto, no decorrer das avaliações, houve perda amostral e, portanto, a amostra final ficou composta por 51 escolares no grupo estudo, sendo 31 do gênero masculino e 20 do gênero feminino, com idade média de 9,18; e 58 escolares no grupo controle, sendo 24 do gênero masculino e 34 do gênero feminino, com idade média de 9,38.



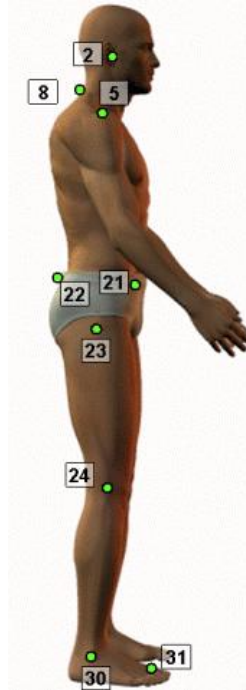
Logo que o grupo estudo e grupo controle foram divididos, iniciou-se a Avaliação do Sistema Estomatognático e a avaliação audiológica em ambos os grupos. Os critérios utilizados na avaliação do sistema estomatognático foram baseados em estudos recentes, os quais também selecionaram grupos de respiradores orais estipulando um número mínimo de manifestações clínicas <sup>(15,16)</sup>.

Na avaliação do sistema estomatognático, procurou-se analisar estruturas, funções e hábitos a fim de encontrar as principais características de respiração oral (tipo facial reto, tônus de língua, bochechas e lábios reduzidos, má oclusão, postura labial entreaberta, olheiras, entre outros). O modo respiratório foi pesquisado através do teste de água <sup>(17)</sup>. As crianças deveriam permanecer no mínimo 2 minutos com água na cavidade oral para se considerar modo respiratório nasal, caso contrário, seria considerado modo respiratório oral. A avaliação auditiva composta de meatoscopia, audiometria tonal liminar, logaudiometria e imitanciometria acústica foram realizadas no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). Utilizou-se, como critérios diagnósticos, principalmente, os preceitos de Davis e Silverman<sup>(18)</sup> e Katz<sup>(19)</sup>. A avaliação do sistema estomatognático, assim como a posturografia dinâmica e a avaliação postural foram realizadas no espaço físico da escola.

A avaliação postural foi realizada de forma quantitativa por meio de fotografias digitais e do Software de Análise Postural - SAPO<sup>®</sup> <sup>(20)</sup>. As fotografias foram tomadas em duas vistas: na vista lateral direita e esquerda. Optou-se pela vista lateral pois, de acordo com pesquisas já realizadas, o plano sagital é o mais afetado em respiradores orais <sup>(14)</sup>. A preparação dos escolares e o registro fotográfico para avaliação computadorizada da postura foram realizados conforme o protocolo do SAPO<sup>®</sup>. Para a marcação dos pontos anatômicos, utilizaram-se esferas de isopor de 5 mm envoltas com fita reflexiva. Os seguintes pontos foram marcados: trágus (2), processo espinhoso C7 (8), acrômio (5), espinha ílaca ântero-superior (21), espinha ílaca pósterio-superior (22), trocânter maior do fêmur (23), linha articular do joelho (24), maléolo lateral (30), ponto entre a cabeça do 2º e 3º metatarso (31).

Para a captação das fotografias, os escolares mantiveram-se a uma distância de 3 metros da câmera fotográfica digital (marca Sony, DSC –S40, com resolução de 4.1 megapixels, 3.0 x zoom). Ficavam posicionados ao lado do fio de prumo, o qual promove uma linha absolutamente vertical. Nesse fio dois pontos foram marcados distanciando-se entre si em 1 metro. Esse recurso é importante para promover a calibração da imagem no programa. O escolar foi orientado a manter-se

na postura adotada diariamente: pés paralelos, membros superiores relaxados ao longo do corpo e olhar na linha do horizonte.



**Fig. 1** Marcação dos pontos anatômicos no plano sagital (vista lateral direita). Fonte: Portal SAPO: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>

Para manter a mesma base de sustentação nas duas fotografias, utilizaram-se folhas de papel almaço, onde se desenhou o contorno do pé direito e do pé esquerdo. Após a tomada da fotografia em determinada vista, o tapete era rodado a 180° e o sujeito orientado a posicionar-se novamente sobre este, cuidando para manter os pés sobre o desenho.

Para análise das fotografias, seguiu-se a seguinte seqüência: abertura da imagem, calibração da imagem a partir do fio de prumo e marcação dos pontos anatômicos.

Dentre os vários ângulos medidos pelo SAPO®, utilizou-se para essa pesquisa, apenas cinco ângulos, sendo eles correspondentes ao alinhamento horizontal da cabeça (cabeça), alinhamento vertical do corpo (tronco), alinhamento horizontal da pélvis (pélvis), ângulo do joelho (joelho) e ângulo do tornozelo (tornozelo). Todos os ângulos foram medidos em graus (°).

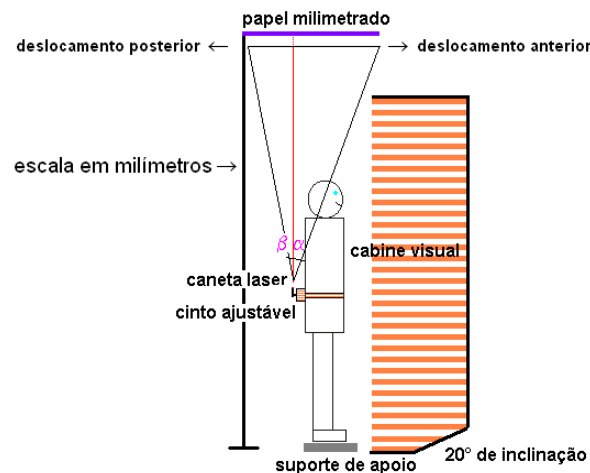
Esses ângulos foram escolhidos com a intenção de avaliar a postura corporal como um todo (posição dos membros superiores e dos membros inferiores) e não apenas de um segmento corporal, uma vez que o equilíbrio corporal eficiente é adquirido pela harmonia de todos os segmentos corporais.

Para determinar o alinhamento horizontal da cabeça, considerou-se o ângulo formado entre o tragus, processo espinhoso C7 e a horizontal. Estipulou-se que, quanto menor a medida angular, maior a anteriorização da cabeça. Para determinar o alinhamento vertical do corpo, considerou-se o ângulo formado entre o acrônio, maléolo lateral e a vertical. Estipulou-se que, quando a medida angular fosse positiva, o corpo estaria inclinado para frente e, quando negativa, para trás. Para determinar o alinhamento horizontal da pelve considerou-se o ângulo formado entre a espinha íliaca ântero-superior, espinha íliaca pósterio-superior e a horizontal. Estipulou-se hiperlordose quando a medida angular fosse negativa, retificação quando próxima a zero e, quanto menos negativo, mais próximo do normal. Para determinar o ângulo do joelho, considerou-se trocânter maior, linha articular do joelho e maléolo lateral (ângulo posterior). Estipulou-se que, quando a medida angular fosse positiva, flexão e, quando negativa, hiperextensão. Para determinar o ângulo do tornozelo considerou-se a linha articular do joelho, maléolo lateral e horizontal. Estipulou-se que, quando a medida angular fosse maior que 90°, a tíbia estaria inclinada para trás e quando menor que 90°, a tíbia estaria inclinada para frente.

Para avaliar o equilíbrio corporal, utilizou-se a posturografia dinâmica (*Foam-laser Dynamic Posturography* - FLP) desenvolvida por Castagno <sup>(21)</sup>. Na posturografia dinâmica, o indivíduo é exposto a seis condições de testes diferentes, denominados de Testes de Organização Sensorial (TOS), sendo eles TOS I, TOS II, TOS III, TOS IV, TOS V e TOS VI .

Para a avaliação, o indivíduo é posicionado dentro de uma cabine de 1 m<sup>2</sup>, com altura de 2 m, confeccionada com suporte de ferro desmontável, envolto por um tecido de algodão com listras horizontais, claras e escuras, de 10 cm cada uma. A cabine é um sistema mecânico simples e move-se 20° manualmente para frente e para trás. Para modificar as condições do sistema somatossensorial, utiliza-se uma almofada de 10 cm de espessura, de 50 cm x 50 cm, entre os pés do indivíduo e o solo. Uma caneta laser é fixada verticalmente em um cinto confeccionado com espumas cujas extremidades são adaptáveis à cintura de cada indivíduo. A caneta

laser é posicionada no cinto, com a ponta para cima, sendo projetada em um papel milimetrado de 50 cm x 50 cm, que é fixado acima do corpo do indivíduo em um suporte de ferro. Na fig. 2, pode-se observar uma simulação das estruturas físicas que compõem a posturografia dinâmica, bem como o posicionamento do indivíduo dentro da cabine.



**Fig. 2** *Foam-laser Dynamic Posturography*. (Fonte: adaptado de Castagno, 1994).

De forma mais específica, serão definidas, a seguir, as condições de testagem para cada condição sensorial, bem como os sistemas avaliados em cada condição.

TOS I - olhos abertos, plataforma de apoio (sem almofada) e cabine visual fixa. Nesse TOS, avalia-se o sistema visual, o somatossensorial e o vestibular na ausência de conflitos sensoriais.

TOS II - olhos fechados, plataforma de apoio e cabine visual fixa. Nessa condição, investiga-se o sistema somatossensorial e o sistema vestibular.

TOS III – olhos abertos, plataforma de apoio fixa e cabine visual oscilante (10 segundos inclinada manualmente para frente e 10 segundos para retornar à posição inicial). Este TOS avalia o sistema somatossensorial, vestibular e, sobretudo, o visual.

TOS IV – olhos abertos, plataforma de apoio móvel (uso da almofada), cabine visual fixa. O TOS IV avalia principalmente o sistema somatossensorial.

TOS V – olhos fechados, plataforma de apoio móvel (uso da almofada) e cabine visual fixa. Este teste avalia principalmente o sistema somatossensorial e visual em condições de sobrecarga, devido à eliminação da aferência visual e ao uso da almofada.

TOS VI – olhos abertos, plataforma móvel (uso da almofada) e cabine visual oscilante. Nessa condição, avaliam-se os sistemas somatossensorial, visual e vestibular em condição de conflito sensorial.

Cada teste tem a duração de vinte segundos e, nesse espaço de tempo, observa-se o deslocamento antero-posterior máximo obtido pela caneta laser no papel milimetrado. O procedimento é repetido três vezes em cada teste e considera-se como valor final a média dos três valores. Os valores finais de cada TOS são incorporados às fórmulas para o cálculo da oscilação.

Pela fórmula obtém-se, além dos escores de equilíbrio corporal (valores obtidos em cada TOS), a análise dos sistemas sensoriais, ambos expressos em porcentagens. Esta análise mostra a capacidade de utilizar os sistemas somatossensorial, visual, vestibular e grau de preferência visual na manutenção do equilíbrio ortostático. Este último refere-se à capacidade de usar as informações visuais em situações de conflito sensorial. A análise do sistema somatossensorial é obtida dividindo-se o valor do TOS II pelo TOS I; o sistema visual dividindo-se o valor do TOS IV pelo TOS I; o sistema vestibular dividindo-se o valor do TOS V pelo TOS I e a preferência visual dividindo o somatório dos valores do TOS III e TOS VI pelo somatório dos valores do TOS II e TOS V.

A avaliação auditiva, a avaliação do sistema estomatognático e a posturografia dinâmica foram efetuadas e analisadas sempre pelas mesmas avaliadoras. Já a avaliação postural foi realizada por uma equipe composta por educadores físicos e fisioterapeutas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), os quais executaram a marcação dos pontos, tomada das imagens fotográficas bem como análise e processamento dos dados.

Os dados foram submetidos à análise descritiva e estatística analítica. Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis (nível de significância de 5%.) para comparar, entre o grupo estudo e o grupo controle, os valores obtidos na avaliação da postura e na avaliação do equilíbrio corporal. Para avaliar, nos respiradores orais, a correlação existente entre os valores obtidos na avaliação da postura corporal e na análise dos sistemas sensoriais foi utilizado coeficiente de correlação de Pearson

Considerou-se correlação fraca os valores compreendidos entre 0 - 0,25 tanto em escala positiva como em escala negativa; Correlação média, os valores compreendidos entre 0,25 – 0,75 tanto em escala positiva como em escala negativa e correlação forte: valores compreendidos entre 0,75 –1 tanto em escala positiva como em escala negativa.

### 3.5 Resultados

A seguir, será apresentada, em forma de tabelas a análise descritiva e a estatística analítica dos valores obtidos na avaliação do equilíbrio e postura corporal do grupo estudo e do grupo controle. Diferença estatisticamente significativa e correlação positiva foi encontrada em alguns valores obtidos apenas na vista lateral esquerda.

**Tabela 1** Análise descritiva e comparação dos valores médios obtidos na avaliação da postura corporal de escolares com e sem respiração oral considerando a vista lateral direita

	GRUPO ESTUDO		GRUPO CONTROLE		p
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio Padrão	
Cabeça	48,26	6,05	49,57	5,70	0,1399
Tronco	3,36	1,48	2,90	1,35	0,0822
Pelve	-15,16	6,19	-13,11	6,17	0,2892
Joelho	2,79	6,04	5,40	5,83	0,0635
Tornozelo	84,33	3,20	83,38	3,31	0,1680

**Tabela 2** Análise descritiva e comparação dos valores médios obtidos na avaliação da postura corporal de escolares com e sem respiração oral considerando a vista lateral esquerda

	GRUPO ESTUDO		GRUPO CONTROLE		p
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio Padrão	

Cabeça	48,37	6,98	49,87	6,12	0,2892
Tronco	2,91	1,38	3,25	1,40	0,0661
Pelve	-15,78	6,00	-14,85	5,63	0,4037
Joelho	0,01	5,78	2,75	6,00	0,0170*
Tornozelo	84,96	2,88	84,09	3,09	0,1251

\*Diferença estaticamente significativa ( $p < 0,05$ )

**Tabela 3** Análise descritiva e comparação dos valores médios obtidos na posturografia dinâmica dos escolares com e sem respiração oral.

	GRUPO ESTUDO		GRUPO CONTROLE		p
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
TOS I	61,91	20,08	73,24	9,33	0,0039*
TOS II	58,15	19,29	66,41	14,46	0,0242*
TOS III	45,79	20,17	60,09	18,77	0,0001*
TOS IV	57,99	18,05	68,83	13,38	0,0008*
TOS V	46,35	19,24	55,69	16,47	0,0073*
TO VI	33,57	21,21	43,09	20,1	0,0097*
MÉDIA	50,62	15,13	61,22	12,04	0,0001*
SOM	100,97	50,2	90,77	19,64	0,6462
VIS	105,72	78,29	94,05	14,71	0,3714
VEST	80,8	51,09	75,77	21,52	0,9226
PREF	77,59	35,42	85,99	29,84	0,1011

\* Diferença estaticamente significativa ( $p < 0,05$ )

**Tabela 4** Análise dos valores médios obtidos na avaliação da postura corporal na vista lateral esquerda versus análise dos valores médios dos sistemas sensoriais obtidos na posturografia dinâmica

Par de variáveis	Coeficiente de correlação	p
cabeça x visual	-0.34686	0.0127*
cabeça x somatossensorial	-0.35376	0.0109*
cabeça x vestibular	-0.35183	0.0113*

tronco x visual	-0.05674	0.6925
tronco x somatossensorial	-0.06497	0.6506
tronco x vestibular	-0.14003	0.3271
pelve x visual	0.09964	0.4866
pelve x somatossensorial	0.07198	0.6157
pelve x vestibular	0.19764	0.1645
joelho x visual	-0.15715	0.2708
joelho x somatossensorial	-0.14322	0.3161
joelho x vestibular	-0.15685	0.2717
tornozelo x visual	0.15949	0.2636
tornozelo x somatossensorial	0.16108	0.2588
tornozelo x vestibular	0.21719	0.1258

\* Diferença estaticamente significante ( $p < 0,05$ )

### 3.6 Discussão

Ao analisar a Tabela 1 e a Tabela 2 quanto aos valores médios obtidos na medida angular do segmento cefálico, verificou-se que não existe diferença estatisticamente significante entre os escolares com e sem respiração oral. Entretanto, constatamos que o valor médio do segmento cefálico dos escolares com respiração oral é menor, tanto na vista lateral direita (48,26) quanto na vista lateral esquerda (48,37) quando comparado ao grupo controle (direita: 49,57; esquerda: 49,87). Analisando de forma descritiva as médias, constatamos que o segmento cefálico dos escolares com respiração oral é mais anteriorizado quando comparado aos escolares sem respiração oral, tanto na vista lateral direita quanto na vista lateral esquerda.

Resultado semelhante também foi encontrado, recentemente, por pesquisadores que avaliaram 42 crianças de 8 a 12 anos (21 respiradoras orais e 21 respiradoras nasais) e encontraram diferença apenas clinicamente no posicionamento da cabeça dos respiradores orais em comparação aos respiradores nasais <sup>(22)</sup>. Em outra pesquisa, foram observados altos índices de projeção de cabeça na vista lateral em indivíduos com respiração oral. Esses índices reduziram significativamente após a aplicação de um programa de exercícios para a musculatura cervical <sup>(23)</sup>. Em estudo realizado para avaliar a postura corporal de 176



crianças respiradoras orais, na faixa etária de 5 a 12 anos, foi verificado que 89% da amostra apresentavam protrusão de cabeça <sup>(24)</sup>. Pesquisadores acrescentam que, em consequência da anteriorização cefálica, os respiradores orais apresentam aumento no ângulo crânio-cervical, redução da lordose cervical, aumento da elevação da cabeça e maior extensão desta em relação à espinha cervical <sup>(12,13)</sup>. De acordo com a literatura a anteriorização de cabeça nos respiradores orais ocorre, provavelmente, para adaptar a angulação da faringe e facilitar a entrada de ar pela cavidade oral, na tentativa de obter um melhor fluxo aéreo superior <sup>(14)</sup>.

Verificou-se ainda, com relação à postura corporal, diferença estatisticamente significativa apenas no valor médio do ângulo do joelho na vista lateral esquerda ( $p=0,0170$ ). Observa-se que, embora os valores médios do ângulo do joelho não tenham sido negativos indicando hiperextensão, o grupo estudo, pela análise descritiva das médias, apresenta uma tendência maior à hiperextensão (49%) em comparação aos escolares do grupo controle (34%). Possivelmente, a alteração tenha sido encontrada na análise da vista lateral esquerda, devido ao padrão de dominância corporal associado ao modo respiratório oral. Segundo pesquisa Tem funções motoras <sup>(25)</sup>. Em contrapartida, o lado esquerdo é menos utilizado e, possivelmente, por isso a alteração esteja ligada ao quadro de respiração oral e não ao desempenho de funções motoras.

Com relação à medida angular dos joelhos em respiradores orais, foi encontrado na literatura tanto incidência de joelho valgo <sup>(24)</sup> quanto de joelhos hiperextendidos <sup>(26)</sup>. Em estudo realizado com escolares sem respiração oral, foi encontrado, entretanto, em menor proporção, apenas incidência de joelho valgo <sup>(27)</sup>. Em estudo recente foi comparada a postura corporal de respiradores orais de diferentes etiologias (obstrutiva e funcional) com respiradores nasais por meio da biofotogrametria computadorizada. O estudo desses autores mostrou resultados diferentes dos encontrados nesta pesquisa. Os autores não encontraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos no que se refere ao ângulo do joelho. Justificaram o achado devido às diferentes compensações posturais adotadas (anteriorização e antepulsão da pelve) <sup>(15)</sup>.

Na comparação dos valores médios obtidos no alinhamento vertical do corpo, alinhamento horizontal da pelve e no ângulo do tornozelo não foi encontrado, nesta pesquisa, diferença estatisticamente significativa (Tabela 1 e Tabela 2). Ao avaliar o alinhamento horizontal da pelve, outros pesquisadores encontraram elevada

incidência de anteversão em 66,67% dos respiradores orais avaliados <sup>(26)</sup>. Em nosso estudo, de acordo com a média, também foi encontrado, nos respiradores orais, a presença de anteversão pélvica tanto no lado direito (-15,16) quanto no lado esquerdo (-15,78). No entanto, a diferença detectada entre os grupos não foi estatisticamente significativa tanto ao avaliar a vista lateral direita ( $p= 0,2892$ ) quanto a vista lateral esquerda ( $p=0,4037$ ). Outros pesquisadores, ao avaliarem respiradores orais, verificaram anteversão pélvica caracterizando o padrão de hiperlordose lombar. No entanto, salientam que essa alteração é comumente encontrada na população infantil devido ao período fisiológico do crescimento e, por isso, não necessariamente ocorra em função da respiração oral <sup>(24)</sup>.

A ausência de diferença, estatisticamente significativa, nos valores obtidos na medida do ângulo do tornozelo na vista lateral direita ( $p=0,1680$ ) e na vista lateral esquerda ( $p=0,1251$ ), encontrada nesta pesquisa (tabela 1 e tabela 2), difere dos achados de outros pesquisadores. Estes, ao compararem as medidas obtidas no ângulo do tornozelo de respiradores orais de diferentes etiologias com as mesmas medidas de respiradores nasais, encontraram diferença estatisticamente significativa apenas ao comparar o grupo controle com o grupo de respiradores orais de etiologia funcional. Os pesquisadores salientam que essa é a única alteração encontrada em respiradores orais funcionais, sendo essa a compensação utilizada para manter o equilíbrio corporal <sup>(15)</sup>.

Na avaliação do equilíbrio corporal realizada por meio da posturografia dinâmica, no grupo de escolares com e sem respiração oral, observamos, nos escores de equilíbrio corporal, diferença estatisticamente significativa nas seis condições sensoriais testadas (Tabela 3). Os escores obtidos na avaliação do equilíbrio corporal de escolares com respiração oral mostrou, em todos os testes de organização sensorial (TOS), estar mais prejudicado quando comparado aos escolares sem respiração oral. Esse achado, possivelmente, pode estar relacionado às modificações estruturais e fisiológicas que a postura corporal adotada ocasiona nos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial), os quais determinam o equilíbrio corporal.

Não encontramos, em nossa pesquisa, diferença estatisticamente significativa entre os valores médios obtidos pelo grupo estudo e pelo grupo controle na análise dos sistemas sensoriais – somatossensorial ( $p=0,6462$ ), visual ( $p=0,3714$ ), vestibular ( $p=0,9226$ ) e preferência visual ( $p=0,1011$ ). Achado semelhante foi encontrado em

pesquisa que avaliou o equilíbrio corporal de crianças, em comparação ao equilíbrio corporal de adultos, por meio do *Balance Quest*. Naquela pesquisa, foram encontrados altos escores na análise do sistema somatossensorial e na análise do sistema visual. Foram encontrados escores reduzidos na análise do sistema vestibular, entretanto, essa diferença não foi significativa. Os autores acreditam que, mesmo as crianças apresentando elevados escores nas análises sensoriais, a organização global das informações é diferente quando comparada à dos adultos<sup>(28)</sup>.

De forma geral, as adaptações posturais compensatórias, verificadas clínica ou estatisticamente nos escolares que apresentam respiração oral, são necessárias para criar condições estruturais que permitam a execução do modo respiratório oral<sup>(29)</sup>. Entretanto, é importante salientar que, as posturas corporais adotadas provocam alterações anatômicas e fisiológicas que modificam as informações aferentes e/ou eferentes em nível de SNC e, conseqüentemente, convergem para um equilíbrio corporal menos eficiente.

Essa inferência pode ser realizada ao analisar a relação existente entre a análise dos sistemas sensoriais e a postura de cabeça nos respiradores orais. Na tabela 4, encontramos uma relação média ao correlacionar o posicionamento de cabeça com o sistema visual (-0,3468), com o sistema somatossensorial (-0,35376) e com o sistema vestibular (-0,35183). A partir desses dados, é possível constatar que quanto maior a anteriorização da cabeça, maior o comprometimento dos sistemas visual, somatossensorial e vestibular.

Pesquisadores referem que a cabeça é o segmento mais importante do corpo para o controle postural eficiente, pois acomoda os dois principais órgãos sensoriais: labirinto e órgão visual. O alinhamento da cabeça serve de referência para o posicionamento das demais partes do corpo. As informações sensoriais não atuam apenas no posicionamento dos segmentos corporais, participam também da orientação da postura corporal com o ambiente externo, ou seja, são imprescindíveis para o equilíbrio corporal. O controle postural é executado e monitorado pelos graviceptores localizados na cabeça (otocônias), os graviceptores localizados no tronco (ao redor do rim), nas articulações (receptores que codificam informações da gravidade vertical) e nos pés (receptores monitorando o contato da planta do pé com o chão)<sup>(3)</sup>.

Existe um consenso na literatura que o posicionamento inadequado de cabeça modifica as informações sensoriais e, com isso, gera-se um conflito de informações a nível central. Os proprioceptores da região cervical exercem papel importante no controle da postura e da locomoção, tendo influência sobre a coordenação dos movimentos dos olhos, da cabeça e do pescoço para estabilizar a imagem na retina para a visão (fixação ocular); sobre a percepção do próprio movimento; sobre a manutenção da postura e sobre a execução dos padrões de movimentos coordenados <sup>(30-32)</sup>. De acordo com alguns autores a anteriorização da cabeça, ocasionada pela respiração oral, gera alterações na posição mandibular de repouso, nos contatos oclusais, nos planos óticos e bipupilar <sup>(14)</sup>.

Alterações no posicionamento cefálico podem comprometer, ainda, a resposta eferente que o SNC emite ao complexo neuromuscular por meio de dois reflexos: Reflexo Vestíbulo-Espinal (RVE) e Reflexo Vestíbulo-Ocular (RVO). Autores salientam que a musculatura do pescoço participa de forma ativa no desencadeamento dos dois reflexos. O reflexo vestibulo-espinal é um mecanismo neural que atua sobre todos os segmentos da coluna cervical e possibilita o controle dos membros inferiores e superiores, tornando-se, assim, imprescindível para o adequado equilíbrio corporal. Já o reflexo vestibulo-ocular atua na coordenação dos músculos cervicais e olhos e, portanto, permite a estabilização do olhar durante os movimentos cefálicos. Dessa forma, a atuação conjunta desses mecanismos é que permite a sustentação do corpo contra a gravidade, ou seja, o equilíbrio corporal <sup>(33)</sup>.

Autores afirmam que a atividade reduzida da musculatura cervical durante a posição ortostática é considerada mais fisiológica e, portanto, permite que o indivíduo mantenha o controle postural com maior eficiência <sup>(34)</sup>. Um estudo foi realizado para avaliar a amplitude do movimento cervical em respiradores orais, a fim de comparar os resultados com os encontrados em respiradores nasais. Os resultados do estudo mostraram uma diminuição da amplitude do movimento de extensão cervical em crianças respiradoras orais comparadas a respiradoras nasais. Referem que a limitação no movimento de extensão pode estar associada ao desequilíbrio entre a atividade muscular dos extensores e dos flexores <sup>(35)</sup>. Em pesquisa realizada para avaliar os efeitos que a restrição da mobilidade cervical pode causar no controle postural, foi encontrado que a falta de mobilidade cervical prejudica o controle postural. Isso ocorre porque o posicionamento do aparelho

vestibular é afetado e, em conseqüência, ocorre perturbação do movimento regulador dos olhos <sup>(36)</sup>.

Com relação à mobilidade cervical foi encontrado um estudo, realizado por meio da posturografia dinâmica, que avaliou pacientes com síndrome cervicobraquial. O objetivo foi verificar se pacientes com diminuição na mobilidade cervical apresentavam alterações de controle postural, quando comparados com pessoas saudáveis. Os pesquisadores encontraram que o aumento da tensão muscular gera uma distribuição desigual de metabólitos nos músculos cervicais e, em conseqüência, os proprioceptores serão desigualmente estimulados. Isso pode proporcionar informações proprioceptivas errôneas da musculatura cervical. Assim, se as informações proprioceptivas forem errôneas e convergirem com as informações vestibulares corretas no SNC, pode surgir um conflito sensorial. Dessa forma, os pesquisadores concluíram que pacientes que apresentam dor cervicobraquial crônica têm controle postural reduzido, quando comparados com sujeitos normais. Para os autores, o achado sugere que desordens cervicais podem diminuir o controle postural <sup>(37)</sup>.

Dessa forma, o que se pode observar é que, existindo alterações posturais, tanto em membros superiores quanto em membros inferiores, o equilíbrio será prejudicado em maior ou menor proporção, uma vez que existem receptores sensoriais distribuídos por todo o corpo. Embora não tenha sido encontrada correlação positiva entre os demais aspectos avaliados da postura corporal (tronco, pelve, joelho e tornozelo) e os sistemas sensoriais, acredita-se que a avaliação global da criança respiradora oral continua sendo válida e importante para o tratamento adequado. Considera-se a avaliação global importante tendo em vista que, frente à alteração de uma unidade biomecânica, ocorre refinamento dos demais sistemas de controle postural e, por conseqüência, surgem acomodações das estruturas corporais próximas ou distantes, através de compensações <sup>(12)</sup>.

### **3.7 Conclusão**

A partir dos resultados expostos pôde-se observar que os escolares com respiração oral apresentam alterações posturais quando comparado aos escolares

sem respiração oral, principalmente no posicionamento do joelho. Com relação ao equilíbrio corporal, foi possível verificar que no grupo de escolares com respiração oral, o equilíbrio mostrou estar mais prejudicado quando comparado ao grupo de escolares sem respiração oral. Verificou-se também que existe correlação entre posicionamento cefálico e os diferentes sistemas sensoriais.

### 3.8 Referências Bibliográficas

1. Prado JM, Stoffregen TA, Duarte M. Postural sway during dual tasks in young and elderly adults. *Gerontology*. 2007; 53: 274-281.
2. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* .2006; 35 (S2): ii7–ii11.
3. Massion J. Postural Control Systems in Developmental Perspective. *Neurosci Biobehav Rev* . 1998; 22 (4): 465-472.
4. Buzzatti DRP, Albertin C, Carmona ST, Oliveira AE, Byrro C, Roberto I. Reabilitação vestibular. *Fisioterapia Brasil*. 2007; 8 (1): 47-52.
5. Lourenço EA, Lopes KC, Pontes AJ, Oliveira MH, Umemura AE, Vargas AL. Distribuição dos achados otoneurológicos em pacientes com disfunção vestibulo-coclear. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005; 71 (3): 288-296.
6. Peterson ML, Christou E, Rosengren KS. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. *Gait Posture*. 2006; 23: 455-463.
7. Stack B, Sims A. The relationship between posture and equilibrium and the auriculotemporal nerve in patients with disturbed gait and balance. *Cranio*. 2009; 27 (4): 248-260.
8. Souza GS, Gonçalves DF, Pastre CM. Propriocepção cervical e equilíbrio: uma revisão. *Fisioterapia em movimento*. 2006; 19 (4): 33-40.
9. Guidetti G. *Diagnosi e terapi del disturbi dell'equilibrio*. 2. ed. Roma: Marropense, 1997.
10. Franco ES, Panhoca I. Sintomas vestibulares em crianças com queixa de dificuldades escolares. *Rev. soc. bras. fonoaudiol*. 2008; 13 (4): 362-368.

11. Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MS, Silva ML, Ganança FF, Frazza MM. Vertigem paroxística benígna da infância. In: Silva ML, Munhoz MS, Ganança MM, Caovilla HH. Quadros clínicos otoneurológicos mais comuns. São Paulo: Atheneu, 2000;109-117.
12. Yi LC, Jardim JR, Inoue DP, Pignatari SSN. The relationship between the excursion of diaphragm and curvature of spinal column of mouth breathing children. *J Pediatr (Rio j)*. 2008; 88 (2): 171-177.
13. Cuccia AM, Lotti M, Caradonna D. Oral Breathing and Head Posture. *Angle Orthod*. 2008; 78 (1):77–82.
14. Krakauer LH, Guilherme A. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000; 5 (5): 85-92.
15. Lima ICO, Baraúna MA, Sologuren MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci*. 2004;12 (3):232-237.
16. Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JL, Guerra AFM. Prevalence of mouth breathing among children. *J Pediatr (Rio J)*. 2008 ; 84 (5): 467-470.
17. Ferreira LP. Temas de fonoaudiologia. In: Ferreira et al. *Respiração : tipo, capacidade e coordenação pneumofonoarticulatória*. São Paulo: Loyola, 1984; 9-39.
18. Davis H, Silverman RS. *Hearing and deafness*. 3ra ed. New York: Holt, Rinehart & Wilson, 1970.
19. Katz J. *Tratado de audiologia clínica*. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999.
20. Portal do projeto software para avaliação postural [homepage na Internet]. São Paulo: Incubadora Virtual Fapesp; 2004 [atualizada em 06 Jan 2007; acesso em 05 março 2008]. Disponível em: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>.
21. Castagno LA. Distúrbio do equilíbrio: um protocolo de investigação racional. *Rev Bras Otorinolaringol*. 1994; 60 (2): 124-141.
22. Neiva PD, Kirkwood RN, Godinho, R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009; 73: 227-236.
23. Correa CR, Bérzin F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71: 1527-1535.

24. Yi L, Guedes ZCF; Pignatari SE, Weckx LL. M. Avaliação postural em crianças de 5 a 12 anos que apresentam respiração oral. *Fisioterapia em movimento*. 2003; 16 (3): 29-33.
25. Serafin G. Perez I. Corseuil HX. Lateralidade: conhecimentos básicos e fatores de dominância em escolares de 7 a 10 anos. *Caderno de Ed. Física*, 2000; 2 (1): 11-30.
26. Breda D, Moreira HSB. Avaliação postural e da função respiratória em crianças com rinite alérgica, hipertrofia de adenóide e síndrome do respirador bucal. *Fisioterapia Brasil*. 2003; 4 (4): 247-252.
27. Correa AL, Pereira JS, Silva MAG. Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. *Fisioterapia Brasil*. 2005; 6 (3): 175-178.
28. Ionescu EA, Morlet BT, Froehlich PC, Ferber-Viart CD. Vestibular Assessment With Balance Quest Normative Data For Children And Young Adults. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006; 70:1457-1465.
29. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Kawakami J, Tsuji Y, Shibata T, et al. Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2006;35:132-6.
30. Kalberg M, Magnusson M. Head movement restriction and postural stability in patients with compensated unilateral vestibular loss. *Arch Phys Med Rehabil*.. 1998; 79:1448-1450.
31. Madeleine P, Prietzel H, Svarrer H, Arendt-Nielson H. Quantitative posturography in altered sensory conditions: a way to assess balance instability in patients with chronic whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil*.. 2004; 85: 432-438.
32. Schieppati M, Nardoene A, Schmid M. Neck muscle fatigue affects postural control in man. *Neuroscience*. 2003; 121: 277-285.
33. Bonaldi LV. Bases anatômicas da audição e do equilíbrio. São Paulo: Santos, 2004.
34. Kendall FP, McCreary BA, Provance, PG. Músculos, provas e funções. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995; Cap 4, 70-117.
35. Neiva PD, Kirkwood RN. Mensuração da amplitude de movimento cervical em crianças respiradoras orais. *Rev. Bras. Fisioter*. 2007; 11 (5): p. 355-360.
36. Richardson JK, Ross ADM, Riley B, Rhodes RL. Halo vestibular effect on balance. *Arch Phys Med Rehabil*.2000; 8:255-257.
37. Karlberg M, Persson L, Magnusson M. Reduced postural control in patients with chronic cervicobrachial pain syndrome. *Gait Posture*. 1995; 3: 241-249.



## 4 ARTIGO DE PESQUISA II

Controle postural de escolares com respiração oral em relação ao gênero

### 4.1 Resumo

**OBJETIVO:** comparar postura e equilíbrio corporal entre os grupos de escolares com e sem respiração oral considerando a variável gênero. **MÉTODOS:** o estudo foi realizado em uma escola municipal da cidade de Santa Maria; foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Santa Maria. O grupo estudo (com respiração oral) e o grupo controle (sem respiração oral) foram selecionados, baseados na anamnese, na idade (entre 8 a 12 anos), na avaliação do sistema estomatognático e na avaliação auditiva. A amostra final ficou composta por 51 escolares no grupo estudo (20 gênero feminino e 31 gênero masculino) e 58 escolares no grupo controle (34 gênero feminino e 24 gênero masculino). Ambos os grupos foram submetidos à posturografia dinâmica (teste de organização sensorial (TOS) e análise sensorial) e à avaliação postural em vista lateral direita e esquerda. **RESULTADOS:** no gênero feminino encontrou-se diferença estatisticamente significativa nos valores obtidos no ângulo que analisa o alinhamento horizontal da cabeça, nos valores do TOS III e no valor médio de todos os TOS. No gênero masculino verificou-se diferença numericamente significativa nos valores obtidos no ângulo do joelho, no ângulo do tornozelo, no TOS III, TOS IV e no valor médio de todos os TOS. **CONCLUSÕES:** escolares com respiração oral apresentam alterações posturais; no gênero feminino no posicionamento cefálico e no masculino em membros inferiores. O equilíbrio corporal dos escolares com respiração oral, em ambos os gêneros, mostrou estar mais prejudicada em relação aos escolares sem respiração oral, principalmente na presença de conflito sensorial.

**Palavras-chaves:** postura, equilíbrio postural, sexo, sistema estomatognático, respiração oral, lateralidade funcional.

## 4.2 Abstract

**OBJECTIVE:** this work aims at comparing the posture and corporal balance between the groups of school students with and without oral breathing, considering the variable gender. **METHODS:** the study was carried out in a municipal school in the city of Santa Maria (Brazil) and it was consented by the committee of ethics of University of Santa Maria. The group study (with oral breathing) and the group control (without oral breathing) were selected based on anamnesis, age (between 8 and 12 years old), assessment of stomatognathic system and auditory assessment. The final sample was composed by 51 school students in the group study (20 female and 31 male) and 58 school student in the group control (34 female and 24 male). Both groups were submitted to dynamic posturography (sensory organization test – SOT) and postural assessment in right and left lateral view. **RESULTS:** in the female it was found difference statistically significant in the value obtained in the angle that analyses the horizontal alignment of head, in the values of SOT III, and in the mean value of all SOT. In the male, it was verified difference numerically significant in the values obtained in the angle of the knee, in the angle of the ankle, in the SOT III, SOT IV and in the mean value of all SOT. **CONCLUSIONS:** school students with oral breathing show postural alterations, in the female there are founding in the cephalic position and in the male in the inferior limbs (knee and ankle). The corporal balance of school students with oral breathing, in both genders, showed to be more injured taken with school students without oral breathing, mainly in the presence of sensorial conflict.

**Key-word:** posture, postural balance, sex, stomatognathic system, mouth breathing, functional laterality.

### 4.3 Introdução

Para a manutenção da postura bípede é necessário um ativo sistema de controle postural, ou seja, é preciso equilíbrio corporal eficiente e postura corporal adequada <sup>(1,2)</sup>.

O equilíbrio corporal é um momento dinâmico que pode ser mantido mesmo na vigência de oscilação corporal <sup>(3)</sup>. Esse fenômeno ocorre devido à integração das informações dos sistemas visual, somatossensorial e vestibular <sup>(4-6)</sup>. Já a postura corporal é um momento estático com período de oscilação muito restrito <sup>(3)</sup>. Dessa forma, caracteriza-se pela relação harmoniosa dos segmentos corporais com os próprios segmentos e com o meio <sup>(7)</sup>.

Disfunções de qualquer origem podem afetar o sistema de controle postural <sup>(8)</sup>. A respiração oral vem sendo estudada como precursora de alterações posturais na população infantil. Esse modo respiratório ocasiona adaptações neuromusculares <sup>(9,10)</sup> que podem comprometer o equilíbrio corporal.

Com relação ao gênero, verificou-se que crianças do gênero masculino apresentam maiores índices de alteração postural <sup>(11,12)</sup>. Com relação ao equilíbrio, constatou-se que as crianças do gênero feminino conseguem fazer melhor uso das informações vestibulares, caracterizando um equilíbrio mais eficiente <sup>(5,13)</sup>. Assim, o objetivo dessa pesquisa é comparar a postura e o equilíbrio corporal entre os grupos de escolares com e sem respiração oral, considerando a variável gênero.

### 4.4 Métodos

A pesquisa faz parte de um projeto que visa avaliar os aspectos otoneurológicos e do processamento auditivo em escolares. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e está registrado sob o protocolo número (0242.0.243.000-08). Os dados dessa pesquisa foram coletados em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental da cidade de Santa Maria – RS.

Para definir grupo controle e grupo estudo considerou-se faixa etária (8 a 12 anos), anamnese, avaliação do sistema estomatognático e avaliação audiológica. As anamneses foram distribuídas para todos os pais e/ou responsáveis, conjuntamente ao termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Para essa pesquisa consideraram-se apenas os questionamentos referentes às principais manifestações clínicas da respiração oral (ronco, modo respiratório diurno e noturno, dificuldades escolares e de concentração, sonolência, otites, problemas alérgicos ou respiratórios, entre outras). Com a avaliação do sistema estomatognático, procurou-se detectar as principais características clínicas da respiração oral (tipo facial reto, tônus de língua, bochechas e lábios reduzidos, má oclusão, postura labial entreaberta, olheiras, entre outros). O modo respiratório foi pesquisado através do teste de água <sup>(14)</sup>. A avaliação auditiva (meatoscopia, audiometria, logaudiometria e imitanciometria) foi realizada no laboratório de otologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) (diagnósticos audiológicos baseados em Davis e Silverman <sup>(15)</sup> e Katz <sup>(16)</sup>).

Fazem parte dos critérios de inclusão do grupo estudo: três ou mais queixas compatíveis com respiração oral na anamnese e três ou mais características de respiração oral na avaliação do sistema estomatognático. Definiram-se como critérios de exclusão para ambos os grupos: ausência de TCLE assinado; perda auditiva; limitações motoras; alterações neurológicas; deficiência visual; uso de medicamentos antivertiginosos; tratamento ortodôntico, fisioterápico e/ou fonoaudiológico em período menor de 6 meses. Para o grupo controle considerou-se, também, queixas respiratórias frequentes.

O grupo estudo ficou composto por 51 escolares, sendo 31 do gênero masculino (idade média 9,12) e 20 do gênero feminino (idade média 9,25) e o grupo controle por 58 escolares, sendo 24 do gênero masculino (idade média 9,54) e 34 do gênero feminino (idade média 9,26).

Os achados posturais foram obtidos por meio do Software de Análise Postural - SAPO<sup>®</sup> <sup>(17)</sup>. Foram captadas duas imagens fotográficas: vista lateral direita e esquerda. Optou-se pela vista sagital por se visualizar de forma mais evidente as distúrbios posturais nos respiradores orais <sup>(9)</sup>. Utilizou-se câmera fotográfica digital (Sony, resolução de 4.1 megapixels, 3.0 x zoom). A marcação das proeminências ósseas foi realizada com esferas de isopor (5mm) nos pontos estipulados pelo

protocolo SAPO<sup>®</sup>. A preparação do ambiente e do avaliado para as fotos também ocorreram conforme o protocolo SAPO<sup>®</sup>.

Dentre os vários ângulos medidos pelo SAPO<sup>®</sup>, selecionaram-se apenas cinco. Todos foram medidos em graus (°).

- **Alinhamento horizontal da cabeça:** ângulo entre o trágus, processo espinhoso C7 e a horizontal. Quanto menor o ângulo, maior a anteriorização da cabeça.
- **Alinhamento vertical do corpo:** ângulo entre o acrônio, maléolo lateral e vertical. Medida angular positiva: corpo inclinado para frente; medida negativa: para trás.
- **Alinhamento horizontal da pelve:** ângulo entre a espinha íliaca ântero-superior, pôsterio-superior e horizontal. Medida angular negativa: hiperlordose; próxima a zero: retificação; quanto menos negativo: mais próximo do normal.
- **Ângulo do joelho:** ângulo entre trocânter maior, linha articular do joelho e maléolo lateral (ângulo posterior). Medida angular positiva: flexão; medida negativa: hiperextensão.
- **Ângulo do tornozelo:** ângulo entre linha articular do joelho, maléolo lateral e horizontal. Medida angular  $> 90^\circ$ : tibia inclinada para trás; medida  $< 90^\circ$ : tibia inclinada para frente.

A avaliação postural e interpretação dos dados foram realizadas por uma equipe composta por educadores físicos e fisioterapeuta da UFSM.

Os escolares foram submetidos à Posturografia Dinâmica, instrumento desenvolvido por Castagno <sup>(18)</sup> para avaliar o equilíbrio corporal. Nesse exame, o indivíduo é exposto a seis condições diferentes denominadas Testes de Organização Sensorial (TOS).

- **TOS I** - olhos abertos; sem almofada e cabine fixa. Avaliam-se os três sistemas na ausência de conflitos sensoriais.
- **TOS II** - olhos fechados, sem almofada e cabine fixa. Investiga-se sistema somatossensorial e sistema vestibular.
- **TOS III** – olhos abertos, sem almofada e cabine oscilante. Avalia os três sistemas sobretudo o visual.
- **TOS IV** – olhos abertos, com almofada e cabine fixa. Investiga-se, principalmente, sistema somatossensorial.

- **TOS V** – olhos fechados, com almofada e cabine fixa. Avalia-se sistema somatossensorial e visual em condições de sobrecarga.
- **TOS VI** – olhos abertos, com almofada e cabine oscilante. Avaliam-se os três sistemas em condição de conflito sensorial.

Cada teste tem a duração de vinte segundos e, nesse espaço de tempo, observa-se o deslocamento ântero-posterior máximo obtido. Os valores finais de cada TOS são incorporados às fórmulas para o cálculo da oscilação.

Pela fórmula obtém-se o valor de cada TOS bem como o valor de cada sistema:

- **sistema somatossensorial** : TOS II dividido pelo TOS I;
- **sistema visual** : TOS IV dividido pelo TOS I;
- **sistema vestibular**: TOS V dividido pelo TOS I.

Na análise estatística, primeiramente foi realizada a comparação dos ângulos entre a vista lateral direita e esquerda por meio do teste de Wilcoxon com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Essa comparação foi realizada para verificar se existe influência das diferentes vistas no ajustamento da postura. Caso não seja encontrada diferença estatisticamente significativa, a vista lateral direita e esquerda serão unificadas a fim de tornar maior o número amostral.

Para comparar valores obtidos na avaliação da postura e do equilíbrio corporal entre os grupos, com relação ao gênero, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### 4.5 Resultados

Não foi encontrada diferença estatística ao comparar os resultados obtidos na vista lateral direita e esquerda em ambos os gêneros do grupo controle e, também, no gênero feminino do grupo estudo. No entanto, no gênero masculino do grupo estudo foi verificada diferença estatisticamente significativa no ângulo do joelho (Tabela 5).

**Tabela 5** Comparação dos valores médios obtidos na avaliação postural da vista lateral direita e esquerda nos escolares do gênero masculino do grupo estudo.

GÊNERO MASCULINO GRUPO ESTUDO			
	VISTA LATERAL DIREITA	VISTA LATERAL ESQUERDA	p
	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	
Cabeça	49.31 ± 5.63	49.09 ± 8.04	0.6947
Tronco	3.56 ± 1.59	2.96 ± 1.51	0.0583
Pelve	-17.83 ± 5.65	-18.04 ± 5.11	0.4841
Joelho	3.70 ± 6.28	-0.41 ± 6.03	0.0143*
Tornozelo	84.21 ± 3.25	85.28 ± 2.95	0.1814

Legenda: DP: desvio padrão; \*diferença estatisticamente significativa

Nas demais variáveis da avaliação postural uniu-se a vista lateral direita e esquerda. Dessa forma, a amostra ficou composta por 68 perfis no gênero feminino e 48 perfis no gênero masculino, dentro do grupo controle. Já, no grupo estudo, a quantidade de perfil avaliado foi 62 no gênero masculino e 40 no gênero feminino (Tabela 6).

**Tabela 6** Comparação dos valores médios obtidos na avaliação postural do grupo estudo e controle em vista lateral considerando a variável gênero

	Gênero feminino			Gênero masculino		p
	Grupo controle	Grupo estudo		Grupo controle	Grupo estudo	
	Média ± DP	Média ± DP		Média ± DP	Média ± DP	
Cabeça	49.49 ± 6.01	46.95 ± 5.65	0,0486*	50.05 ± 5.77	49.20 ± 6.89	0,2860
Tronco	2.69 ± 1.40	2.94 ± 1.22	0,5754	3.63 ± 1.16	3.26 ± 1.57	0,1897
Pélve	-12.87 ± 6.17	-11.65 ± 5.11	0,1291	-15.56 ± 5.27	-17.94 ± 5.34	0,0584
Tornozelo	84.19 ± 3.46	84.49 ± 2,96	0,8238	83.10 ± 2.74	84.74 ± 3.12	0,0034*

Legenda: DP: desvio padrão; \*diferença estatisticamente significativa

**Tabela 7** Comparação dos valores médios obtidos na avaliação do equilíbrio corporal dos escolares dos grupos controle e estudo considerando a variável gênero

	GÊNERO FEMININO			GÊNERO MASCULINO		
	Grupo Controle	Grupo estudo	p	Grupo Controle	Grupo estudo	p
	Média ± DP	Média ± DP		Média± DP	Média± DP	
TOS I	74.82 ± 8.46	65.33 ± 18.09	0,0618	70.99 ± 10.20	59.70 ± 21.25	0.0819
TOS II	68.30 ± 10.39	59.15 ± 18.18	0,0509	63.73 ± 18.72	57.50 ± 20.24	0.2282
TOS III	60.93 ± 17.72	44.04 ± 19.85	0,0006*	58.90 ± 20.49	46.91 ± 20.63	0.0145*
TOS IV	70.84 ± 12.91	60.98 ± 20.36	0,0564	65.98 ± 13.79	56.05 ± 16.46	0.0325*
TOS V	58.05 ± 12.92	50.94 ± 18.10	0,1468	52.34 ± 20.31	43.40 ± 19.66	0.0897
TOS VI	45.19 ± 19.34	35.29 ± 23.27	0,1443	40.11 ± 21.19	32.45 ± 20.08	0.1204
MÉDIA	63.02 ± 10.07	52.59 ± 15.35	0,0052*	58.68 ± 14.22	49.35 ± 15.10	0.0183*
SOM	91.97 ± 15.08	90.68 ± 17.12	0,8157	89.07 ± 24.99	107.61 ± 62.43	0.5286
VIS	94.95 ± 15.57	95.39 ± 33.13	0,3836	92.78 ± 13.62	112.39 ± 96.97	0.7469
VEST	77.99 ± 17.26	79.26 ± 32.64	0,8719	72.62 ± 26.50	81.80 ± 60.61	0.6103

Legenda: SOM: somatossensorial; VEST: Vestibular; VIS: visual; DP: desvio padrão;

\* Diferença estatisticamente significativa.

#### 4.6 Discussão

Na tabela 5 encontrou-se diferença estatisticamente significativa apenas no ângulo do joelho ( $p=0.0178$ ). De acordo com o valor médio encontrado os respiradores orais do gênero masculino apresentam joelho hiperextendido.

O achado pode estar relacionado com a postura ortostática adotada (maior apoio em um ou outro membro inferior) ou ainda com as adaptações posturais ocasionadas pela respiração oral e influenciadas pelo padrão de dominância corporal. Na literatura é descrito que o padrão de dominância atua de forma ativa e em idade precoce sobre o ajustamento dos segmentos corporais <sup>(19)</sup>. Em pesquisa realizada para verificar a dominância lateral de escolares, na faixa etária de 7 a 10 anos, nos diferentes gêneros, foi encontrado dominância manual, pedal e ocular destra <sup>(20)</sup>.



No nosso estudo, possivelmente, a hiperextensão esteja relacionada à respiração oral, uma vez que a alteração foi encontrada na vista lateral esquerda, no lado corporal menos utilizado e com menor probabilidade de interferência pelo uso.

Na tabela 6, ao considerar a vista lateral (independente do lado), verificou-se diferença estatisticamente significativa no posicionamento cefálico, apenas, nos escolares do gênero feminino ( $p=0,0486$ ). Com isso, constata-se que meninas com respiração oral apresentam cabeça mais anteriorizada (46.95) quando comparada a meninas sem respiração oral (49.49).

Anteriorização cefálica em crianças do gênero feminino foi encontrada em um estudo que avaliou a postura corporal de meninas de 7 a 10 anos <sup>(21)</sup>. Outros pesquisadores constataram que crianças do gênero feminino apresentam cabeça mais anteriorizada quando comparadas a crianças do gênero masculino <sup>(12)</sup>.

A literatura descreve que a anteriorização do segmento cefálico é uma das principais alterações encontradas em respiradores orais <sup>(22-24)</sup>. O deslocamento anterior da cabeça ocorre a fim aumentar o espaço glótico e facilitar a passagem do fluxo aéreo <sup>(9,10)</sup>. Nosso resultado concorda com os estudos realizados e acrescenta que essa compensação ocorre, principalmente, nos escolares com respiração oral do gênero feminino.

A diferença estatisticamente significativa encontrada nos valores obtidos no ângulo do tornozelo ( $p=0,0034$ ), foi visualizada apenas nos escolares do gênero masculino (Tabela 6). Esse dado pode estar associado a uma das estratégias compensatórias utilizadas que, somada à hiperextensão do joelho, permite a manutenção da postura e do equilíbrio corporal.

Observamos que escolares do gênero masculino apresentam maior número de alterações posturais quando comparados aos escolares do gênero feminino. Esse resultado não está de acordo com os achados de alguns pesquisadores <sup>(25)</sup>. No entanto, vai ao encontro de achados recentes <sup>(11-12)</sup>. Com relação ao gênero, foi encontrado apenas um estudo com respiradores nasais e respiradores orais. No referido estudo não foi observado diferenças entre os gêneros <sup>(9)</sup>.

Possivelmente, nos escolares do gênero feminino com respiração oral, a anteriorização da cabeça seja a única alteração encontrada, uma vez que as demais estruturas estão passando por modificações próprias do gênero feminino (aumento da dimensão do quadril e tronco). No gênero masculino, as adaptações ocorrem em membros inferiores, provavelmente, em função da fraqueza da musculatura,

principalmente abdominal <sup>(26-27)</sup>. Um estudo recente constatou que a distância excursionada pelo músculo diafragma é menor em respiradores orais, o que também vem demonstrar maior fraqueza muscular nesse grupo <sup>(24)</sup>.

Na Tabela 7, verificou-se, escores reduzidos no TOS III do grupo estudo tanto ao avaliar o gênero feminino ( $p=0,0006$ ) quanto o masculino ( $p=0,0145$ ). Sabemos da literatura que crianças são dependentes da visão para manter o equilíbrio corporal <sup>(28-29)</sup> e, o que podemos observar, diante dos valores obtidos no TOS III, em ambos os gêneros, é que escolares com respiração oral são ainda mais dependentes do sistema visual para manter o equilíbrio corporal. Essa inferência pode ser realizada observando que, no TOS III, não existe modificação do sistema somatossensorial e vestibular sendo o sistema visual o único modificado.

Pesquisadores acreditam que crianças normalmente apresentam dificuldades em situações de conflito sensorial <sup>(30)</sup>. Em um estudo foi verificado que tais dificuldades ocorrem devido a não maturação dos sistemas <sup>(5)</sup>.

Possivelmente, a diferença estatisticamente significativa encontrada nos valores obtidos no TOS IV ( $p=0,0325$ ), nos escolares do gênero masculino (tabela 7), deve-se às estruturas do sistema somatossensorial, alteradas em decorrência das adaptações posturais em membros inferiores, somadas à modificação somatossensorial criada pelo próprio teste.

A partir desses resultados, pôde-se observar que existe maior número de testes de equilíbrio alterado nos escolares do gênero masculino, quando comparado aos escolares do gênero feminino. Provavelmente, o equilíbrio corporal no gênero masculino é pior quando comparado ao gênero feminino.

Na literatura foi encontrado que crianças do gênero feminino apresentam melhor equilíbrio corporal, principalmente, no que se refere ao sistema vestibular. Os autores atribuem esse achado às diferentes experiências e atividades que meninos e meninas desempenham <sup>(13)</sup>.

Considerando as médias dos TOS, observou-se que, em ambos os gêneros, o equilíbrio corporal dos escolares com respiração oral é pior quando comparado aos escolares sem respiração oral. A partir dessas médias, verifica-se que o diagnóstico fonoaudiológico de respiração oral afeta o equilíbrio corporal.

## 4.7 Conclusão

Escolares com respiração oral, tanto do gênero masculino quanto do gênero feminino, apresentam alterações posturais. No gênero feminino a alteração encontra-se no posicionamento cefálico, mais anteriorizado nos respiradores orais. No gênero masculino as alterações encontram-se ao nível de membros inferiores (joelho e tornozelo).

O equilíbrio corporal dos escolares com respiração oral, em ambos os gêneros, está mais prejudicado em relação aos escolares sem respiração oral, principalmente na presença de conflito sensorial.

## 4.8 Referências Bibliográficas:

1. Prado JM, Stoffregen TA, Duarte M. Postural sway during dual tasks in young and elderly adults. *Gerontology*. 2007; 53: 274-281.
2. Souza GS, Gonçalves DF, Pastre CM. Propriocepção cervical e equilíbrio: uma revisão. *Fisioterapia em movimento*. 2006; 19 (4): 33-40.
3. Guidetti, G. Diagnosi e terapi del disturbi dell'equilibrio. 2. ed. Roma: Marropense, 1997.
4. Lourenço EA, Lopes KC, Pontes AJ, Oliveira MH, Umemura AE, Vargas AL. Distribuição dos achados otoneurológicos em pacientes com disfunção vestibulo-coclear. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005; 71 (3): 288-296.
5. Peterson ML, Christou E, Rosengren KS. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. *Gait Posture*. 2006; 23: 455-463.
6. Stack B, Sims A. The relationship between posture and equilibrium and the auriculotemporal nerve in patients with disturbed gait and balance. *Cranio*. 2009; 27 (4): 248-260.
7. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell, Horak FB, Shepard JT. *Handbook of physiology*. New York: Oxford university Press, 1996.
8. [Latash ML](#), [Krishnamoorthy V](#), [Scholz JP](#), [Zatsiorsky VM](#). Postural synergies and their development. *Neural Plast*. 2005; 12 (2-3): 119-130.

9. Krakauer LH, Guilherme A. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2000; 5 (5): p. 85-92.
10. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Kawakami J, Tsuji Y, Shibata T, et al. Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. Int J Oral Maxillofac Surg. 2006;35:132-136.
11. Kratenová J, Zejglicová K, Malý M, Filipová V. Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. J Sch Health. 2007 Mar;77(3):131-137
12. Penha PJ, Baldini M, João SM. A. Spinal postural alignment variance according to Sex and age in 7- and 8-year-old children. J Manipulative Physiol Ther. 2008; 32 (2): 154-159.
13. Hirabayashi S, Iwasaki Y. Developmental perspective of sensory organization on postural control. Brain Dev. 1995;17:111-113.
14. Ferreira LP. Respiração : tipo, capacidade e coordenação pneumofonoarticulatória. In: Ferreira et al. Temas de fonoaudiologia. São Paulo: Loyola, 1984; cap. 1, 9-39.
15. Davis H, Silverman RS. Hearing and deafness. 3. ed. New York: Holt, Rinehart & Wilson, 1970.
16. Katz, Jack. Tratado de audiologia clínica. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999.
17. Portal do projeto software para avaliação postural [homepage na Internet]. São Paulo: Incubadora Virtual Fapesp; 2004 [atualizada em 06 Jan 2007; acesso em 05 março 2008]. Disponível em: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>
18. Castagno LA. Distúrbio do equilíbrio: um protocolo de investigação racional. Rev Bras Otorinolaringol. 1994; 60 (2):124-141.
19. Kendall FP, McCreary BA, Provance, PG. Músculos, provas e funções. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995; Cap. 4, 70-117.
20. Serafin G. Perez I. Corseuil HX. Lateralidade: conhecimentos básicos e fatores de dominância em escolares de 7 a 10 anos. Caderno de Ed. Física. 2000; 2 (1): 11-30.
21. Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. Clinics. 2005; 60(1): 9-16.
22. Cuccia AM, Lotti M, Caradonna D. Oral Breathing and Head Posture. Angle Orthod. 2008; 78 (1):77-82.

23. Neiva PD, Kirkwood RN, Godinho, R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009; 73: 227-36.
24. Yi LC, Jardim JR, Inoue DP, Pignatari SSN. The relationship between the excursion of diaphragm and curvature of spinal column of mouth breathing children. *J Pediatr (Rio J).* 2008; 88 (2): 171-177.
25. Correa AL, Pereira JS, Silva MAG. Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. *Fisioterapia Brasil.* 2005; 6 (3): 175-178.
26. Weckx LLM, Weckx LY. Respirador bucal: causas e conseqüências. *RBM.* 1995; 52 (8): p.863-874.
27. Aragão, W. Respirador bucal. *J Pediatr (Rio J).* 1988;.64 (8): 349-352.
28. Ionescu EA, Morlet BT, Froehlich PC, Ferber-Viart CD. Vestibular Assessment With Balance Quest Normative Data For Children And Young Adults. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006; 70:1457-1465.
29. Ferber-Viart C, Ionescu I, Morlet T, Froehlich P, Dubreuil C. Balance in healthy individuals assessed with Equitest: Maturation and normative data for children and young adults. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007; 71:1041-1046.
30. Cherng RJ, Chen JJ. Vestibular system in performance of standing balance of children and young adults under altered sensory condition. *Percept Mot Skills .* 2001; 92: 1167-1179.

**ANEXO A – Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático**

**Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**  
**Centro de Ciências da Saúde – CCS**  
**Curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana**

Projetos de Pesquisa:

“Estudo das habilidades auditivas de crianças com e sem respiração oral” e “Estudo do equilíbrio e da postura corporal em escolares com respiração oral com idades entre 8 e 12 anos”

Mestrandas: Fga. Bruna Machado Correa e Fga. Bruna Roggia

***AVALIAÇÃO DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO***

NOME:.....

....

DATA DE NASCIMENTO: ...../...../.....

IDADE ATUAL: .....

SEXO:.....

DATA DA AVALIAÇÃO: ...../...../.....

EXAMINADOR:.....

**Exame Extra-Oral**

• **LÁBIOS**

ASPECTO: (....) NORMAL (....) HIPODESENVOLVIDO (....) S (....) I  
 (....) HIPERDESENVOLVIDO (....) S (....) I

POSTURA: DIURNO (....) UNIDOS (....) ENTREABERTOS (....) SEPARADOS  
 NOTURNO (....) UNIDOS (....) ENTREABERTOS (....) SEPARADOS  
 (....) SIMÉTRICOS (....) ASSIMÉTRICOS → ( ) DIREITA ( )

ESQUERDA

TONICIDADE: LÁBIO SUPERIOR – (....) NORMAL (....) HIPOTÔNICO (....) HIPERTÔNICO  
 LÁBIO INFERIOR – (....) NORMAL (....) HIPOTÔNICO (....) HIPERTÔNICO

MOBILIDADE: (....) PROTRUSÃO (....) ESTIRAMENTO (....) CONTRAÇÃO (....)

VIBRAÇÃO (....) SOPRO (....) ASSOPIO (....) LATERALIZAÇÃO DIREITA (....)

LATERALIZAÇÃO ESQUERDA

FREIO LABIAL: (....) NORMAL (....) ALTERADO → ( ) CURTO ( ) LONGO

• **BOCHECHAS**

ASPECTO: (....) NORMAL (....) ANORMAL

POSTURA: (....) SIMÉTRICAS (....) ASSIMÉTRICAS → ( ) DIREITA ( )

ESQUERDA

TONICIDADE: DIREITA – (....) NORMAL (....) HIPOTÔNICA (....) HIPERTÔNICA

ESQUERDA – (....) NORMAL (....) HIPOTÔNICA (....) HIPERTÔNICA  
 MOBILIDADE: (....) INFLAR AMBAS BOCHECHAS SIMULTANEAMENTE  
 (....) INFLAR AMBAS BOCHECHAS ALTERNADAMENTE  
 (....) INFLAR BOCHECHA DIREITA (....) INFLAR BOCHECHA ESQUERDA

- MANDÍBULA

ASPECTO: (....) NORMAL (....) PROGNATA (....) RETROGNATA  
 MOBILIDADE: (....) ABRIR (....) FECHAR (....) LATERALIZAR (...)D (...)E

- FACE

TIPO: (....) BRAQUIFACIAL (....) DOLICOFACIAL (....) MESIOFACIAL  
 PERFIL: (....) RETO (....) CONVEXO (....) CÔNCAVO

- ATM

MOBILIDADE: (....) NORMAL (....) ABERTURA COM RUÍDO (....) DOR

### **Exame Intra- Oral**

- PALATO MOLE

ASPECTO: (....) NORMAL (....) CURTO (....) LONGO  
 ( ) FISSURADO ( ) PARALISADO  
 POSTURA ( ) SIMÉTRICO ( ) ASSIMÉTRICO  
 MOBILIDADE: (....) ADEQUADA (....) INADEQUADA.....  
 ÚVULA: (....) NORMAL (....) BÍFIDA (....) SIMÉTRICA (....) ASSIMÉTRICA  
 AMÍGDALAS: (....) NORMAIS (....) HIPERTRÓFICAS (....) AMIGDALECTOMIA

- PALATO DURO

ASPECTO: (....) NORMAL (....) OGIVAL (....) PROFUNDO  
 ( ) FISSURADO ( ) COM FÍSTULA ( ) FISSURA SUBMUCOSA

- LÍNGUA

ASPECTO: (....) NORMAL ( ) PARALISADO (....) MICROGLOSSIA (....)  
 MACROGLOSSIA  
 POSTURA DE REPOUSO: (....) PÁPILA PALATINA (....) ENTRE OS DENTES (....) SOALHO DA BOCA  
 ( ) SIMÉTRICA ( ) ASSIMÉTRICA  
 TONICIDADE: (....) NORMAL (....) HIPOTÔNICA (....) HIPERTÔNICA  
 MOBILIDADE: (....) PROTRUSÃO (....) RETRAÇÃO (....) VIBRAÇÃO (....) AFINAR (....)  
 ALARGAR  
 (....) ESTALAR (....) ELEVAR A PONTA (....) ABAIXAR A PONTA  
 (....) LATERALIZAÇÃO INTERNA (...)D (...)E  
 (....) LATERALIZAÇÃO EXTERNA (...)D (...)E  
 FREIO LINGUAL: (....) NORMAL (....) COM INSERÇÃO CURTA (....) COM INSERÇÃO LONGA

### **Avaliação das Funções Neurovegetativas**

- SUCCÃO

EFICIENTE: (....) SIM (....) NÃO  
 POSTURA: LÁBIOS - (....) PROTRUSÃO (....) PRESSÃO

LÍNGUA - (....) NORMAL (....) PROTRUÍDA  
 MENTUAL - (....) NORMOTENSÃO (....) HIPERTENSÃO  
 BOCHECHAS - (....) COM SULCO (....) SEM SULCO

• **MASTIGAÇÃO**

LADO DE PREFERÊNCIA: (....) D (....) E (....) D / E (SIMETRIA)  
 VELOCIDADE DOS MOVIMENTOS: (....) NORMAIS (....) LENTOS (....) RÁPIDOS  
 MOVIMENTO EMPREGADO: (....) VERTICAL (....) ROTATÓRIO  
 CONTRAÇÃO DO MASSÉTER: (....) FORTE (....) FRACA  
 LÁBIOS: (....) ABERTOS (....) FECHADOS  
 MORDIDA: (....) ANTERIOR (....) LATERAL

• **DEGLUTIÇÃO**

DEGLUTIÇÃO: (....) NORMAL (....) ATÍPICA  
 PROJEÇÃO DE LÍNGUA: (....) AUSENTE (....) ANTERIOR  
 (....) UNILATERAL (....) D (....) E (....) BILATERAL

**AÇÃO PERIORAL:** (....) AUSENTE (....) PRESENTE

**CONTRAÇÃO DO MENTUAL:** (....) AUSENTE (....) PRESENTE

CONTRAÇÃO DO MASSETER: (....) FORTE (....) FRACA

COORDENAÇÃO DEGLUTIÇÃO X RESPIRAÇÃO: (....) ADEQUADA (....)  
 INADEQUADA

COMPENSAÇÕES: (....) RUÍDO (....) FLEXÃO CEFÁLICA(....)  
 OUTRAS.....

PRESENÇA DE RESÍDUOS ALIMENTARES ( ) SIM ( ) NÃO

• **RESPIRAÇÃO**

MODO: (....) NASAL (....) ORAL (....) ORO- NASAL

TIPO: (....) COSTODIAFRAGMÁTICA (....) MISTO (....) COSTAL  
 SUPERIOR

TESTE DA ÁGUA (TEMPO):.....

ESPELHO DE GLATZEL: .....

OUTRAS INFORMAÇÕES:

-----  
 Assinatura do sujeito de pesquisa/representante legal

-----  
 N. identidade  
 (Somente para o responsável do projeto)



Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008

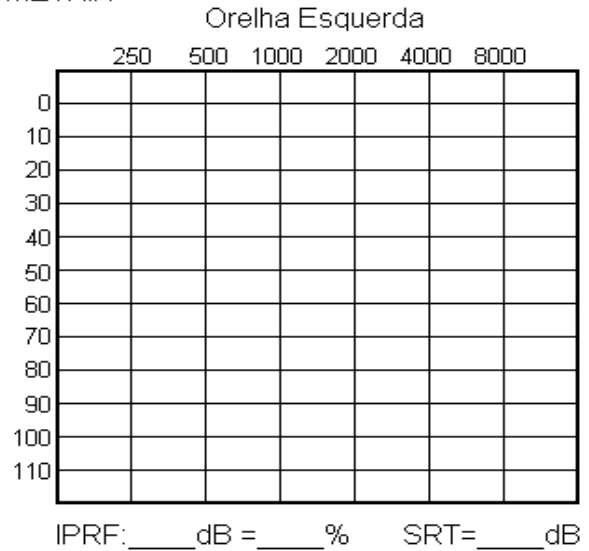
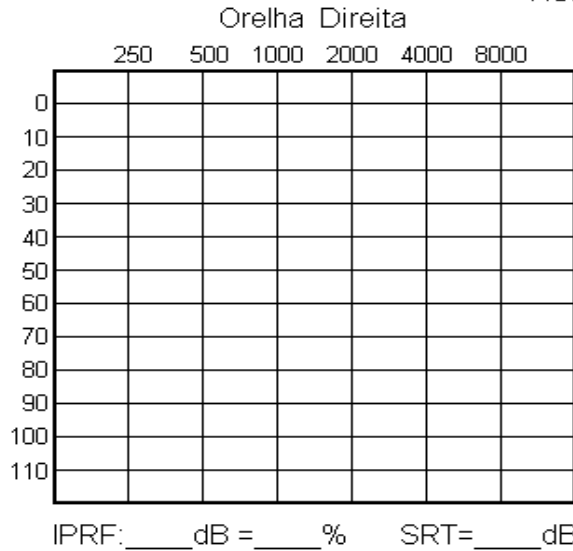
-----  
Assinatura do responsável pelo estudo

**ANEXO B - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA**

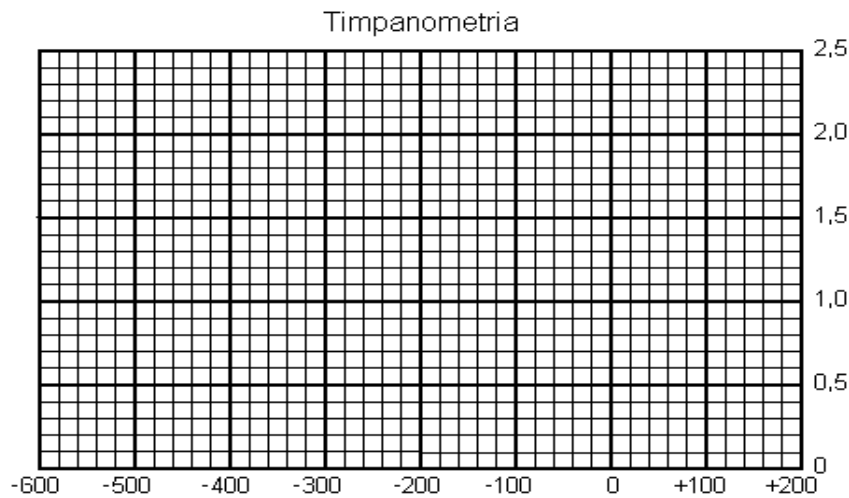
**NOME:** \_\_\_\_\_ **IDADE:** \_\_\_\_\_

**DATA DO EXAME:** \_\_\_\_\_ **EXAMINADOR:** \_\_\_\_\_

**AUDIOMETRIA**



**MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA**



**ACUMETRIA**

Freq	Rinne	Weber
500		
1000		

**FUNÇÃO TUBÁRIA**

Deglutições	Pressão
Início	
1ª deglutição	
2ª deglutição	
3ª deglutição	
4ª deglutição	

**ANEXO C – Protocolo do software para avaliação postural: SAPO – v.0.68 –  
Julho/2007**

**VISTA ANTERIOR**

**Cabeça**

- Alinhamento horizontal da cabeça: 2-3 e a horizontal. Ângulo positivo é anti-horário (significa que a cabeça está rodada para o lado direito)

**Tronco**

- Alinhamento horizontal dos acrômios: 5-6 e a horizontal. Ângulo positivo é anti-horário (significa que o acrômio esquerdo está mais alto que o direito).
- Alinhamento horizontal das espinhas ilíacas ântero-superiores: 12-13 e a horizontal. Ângulo positivo é anti-horário (significa que o EIAS esquerda está mais alta que a direita).
- Ângulo entre os dois acrômios e as duas espinhas ilíacas ântero-superiores: 5-6 e 12-13. Ângulo positivo é anti-horário (significa que a distância entre o acrômio e EIAS direito é menor que no lado esquerdo).

**Membros inferiores**

- Ângulo frontal do membro inferior direito: 14-16-22 (ângulo de fora).
- Ângulo frontal do membro inferior esquerdo: 15-19-25 (ângulo de fora).
- Diferença no comprimento dos membros inferiores:  $D(12;23)-D(13;26)$ .
- Alinhamento horizontal das tuberosidades das tíbias: 18-21 e a horizontal.
- Ângulo Q direito: ângulo entre 12-17 e 17-18.
- Ângulo Q esquerdo: ângulo entre 13-20 e 20 21.





## VISTA LATERAL

### Cabeça

- Alinhamento horizontal da cabeça (C7): 2-8 e horizontal.
- Alinhamento vertical da cabeça (acrômio): 5-2 e vertical.

### Tronco

- Alinhamento vertical do tronco: 5-23 e vertical.
- Ângulo do quadril (tronco e membro inferior): 5-23-30.
- Alinhamento vertical do corpo: 5-30 e vertical.
- Alinhamento horizontal da pélvis: 21-22 e horizontal.

### Membros Inferiores

- Ângulo do joelho: 23-24-30 (ângulo posterior).
- Ângulo do tornozelo: 24-30 e horizontal.



## VISTA POSTERIOR

### Tronco

- Assimetria horizontal da escápula em relação à T3:  $IA(|7X - 17X|; |8X - 17X|)$ .

### Membros Inferiores

- Ângulo perna/retropé direito: 32-35-37 (ângulo de fora).
- Ângulo perna/retropé esquerdo: 33-39-41 (ângulo de fora).

## APÊNDICE A – Termo de Autorização Institucional

**Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**  
**Centro de Ciências da Saúde – CCS**  
**Curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana**

Projetos de Pesquisa:

“Estudo das habilidades auditivas de crianças com e sem respiração oral” e “Estudo do equilíbrio e da postura corporal em escolares com respiração oral com idades entre 8 e 12 anos”

Mestrandas: Fga. Bruna Machado Correa e Fga. Bruna Roggia

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Ao Diretor \_\_\_\_\_ da Escola  
 situada na rua \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_,  
 bairro \_\_\_\_\_, em Santa Maria - RS.

Nós, Bruna Machado Correa e Bruna Roggia, fonoaudiólogas, discentes do curso de mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, vimos, por meio deste, esclarecer questões referentes aos projetos a seguir.

**Título dos Projetos:** “Estudo das habilidades auditivas de escolares com respiração oral” e “Estudo do equilíbrio e da postura corporal de escolares com respiração oral”

**Objetivo:** Verificar o processamento auditivo, o equilíbrio e a postura corporal de respiradores nasais e orais de etiologia obstrutiva e funcional, por meio de testes de processamento auditivo, posturografia dinâmica e avaliação postural.

**Justificativa:** a respiração oral frequentemente causa alterações das estruturas da face (dentes, ossos, língua, lábios, bochechas) e de suas funções (respiração, fala, mastigação, deglutição). Em consequência dessas, ocorrem alterações na dinâmica corporal (equilíbrio e postura corporal) e alterações no processamento das informações auditivas, sendo todas estas defasagens inerentes à Fonoaudiologia. Assim, a importância da realização desta pesquisa está em obter

informações precisas e objetivas acerca dessas alterações, para melhor direcionar o processo terapêutico de escolares com respiração oral.

Esta pesquisa não implica qualquer **prejuízo** e/ou risco aos alunos participantes e/ou para a instituição, pelo contrário, traz **benefícios**, uma vez que propõe, sem custos avaliação fonoaudiológica aos escolares participantes, a fim de detectar os escolares com respiração oral, encaminhando-os para intervenção Fonoaudiológica. A detecção da respiração oral é especialmente benéfica e vantajosa à instituição, visto que os escolares com tal alteração podem apresentar dificuldades de aprendizagem.

**Procedimentos:** Serão distribuídos para todos os alunos da 1ª a 8ª série do ensino fundamental fichas de anamneses e Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para serem, respectivamente, respondidas e assinados pelos pais e/ou responsáveis. Para a pesquisa em pauta, serão considerados apenas os questionários dos escolares compreendidos na faixa etária dos 8-12 anos, conforme critérios de inclusão das pesquisas. Apenas depois do consentimento dos pais, os escolares serão submetidos à avaliação fonoaudiológica detalhada (exame da face, da fala, respiração, mastigação e deglutição), à avaliação postural e à avaliação do equilíbrio por meio da posturografia dinâmica que serão realizadas nas dependências da Escola. Também serão submetidos à avaliação audiológica (exame para avaliar a audição) e à avaliação do processamento auditivo (para avaliar as habilidades auditivas), as quais serão realizadas no Hospital Universitário de Santa Maria. Nos casos em que se fizerem necessários, os escolares serão encaminhados para avaliação otorrinolaringológica (exame da garganta, ouvidos e nariz).

As avaliações que permitem verificar a audição, o processamento auditivo e equilíbrio corporal são indolores e não oferecem risco nem trazem prejuízos aos escolares. A avaliação audiológica básica e a do processamento auditivo serão realizadas através da colocação de fones que permitem a emissão de palavras e tom puro de diferentes intensidades e frequências. A imitanciometria, complementar à audiometria, é realizada através da inserção de uma sonda macia de borracha no ouvido, promovendo diferentes pressões para avaliar a mobilidade do tímpano. O ambiente para a realização dessas avaliações deve ser acusticamente tratado (cabine acústica). Para verificar a postura corporal, a criança deverá ficar vestida com trajes de banho, a fim de permitir a melhor visualização dos segmentos

corporais. O exame será realizado por educadores físicos e fisioterapeutas. O ambiente para realização da avaliação será reservado para resguardar a intimidade da criança. Para verificar o equilíbrio, será realizado a posturografia dinâmica, teste em que o paciente fica em pé, em uma cabine com modificação da condição visual (olhos abertos e olhos fechados) e da condição sensorial (com almofada, sem almofada e cabine oscilante). Essas avaliações serão realizadas pelas Fonoaudiólogas Bruna Machado Correa e Bruna Roggia, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fga Angela Garcia Rossi e co-orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fga Ana Maria Toniolo da Silva.

Desta forma, solicitamos a autorização administrativa para realização desta pesquisa, comprometendo-nos a guardar sigilo sobre a identificação dos alunos, ficando garantida a utilização dos dados coletados somente para conclusão da pesquisa, para formação de um banco de dados, assim como para publicações científicas em congressos e periódicos.

Contatos para possíveis esclarecimentos:

Fga. Bruna Roggia: (55) 96223770

Fga. Bruna Machado Correa: (51) 99526922

Fga. Angela Garcia Rossi: (55) 99777273

Ciente das informações apresentadas e dos esclarecimentos fornecidos pelas pesquisadoras, eu, \_\_\_\_\_, representando a escola \_\_\_\_\_, autorizo a realização da coleta de dados, da pesquisa referida acima, nesta instituição, bem como a utilização, por parte das pesquisadoras responsáveis, das dependências da escola, conforme minha orientação, para realização dos procedimentos acima descritos.

Ass. \_\_\_\_\_  
Escola

Ass. \_\_\_\_\_  
Fga. Bruna Machado Correa (CRFa 9106-P/RS)

Ass. \_\_\_\_\_  
Fga. Bruna Roggia (CRFa 9100-P/RS)



Observação: O Termo de Consentimento Informado, baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras Para a Pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (resolução 196/96), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em poder do participante da pesquisa ou do seu representante legal e outra com o(s) pesquisador(es) responsável(is).

**APÊNDICE B – Ficha de Anamnese**

Essas informações que você irá nos fornecer são de extrema importância para o estudo que estamos desenvolvendo na escola de seu filho(a). Esse projeto, intitulado “**Avaliação otoneurológica e do processamento auditivo em escolares**” está relacionado aos cursos de Educação Física e Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria, tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação. Pedimos que responda todas as questões com atenção. Eventuais dúvidas podem ser descritas na última parte do questionário. Entraremos em contato com o responsável, caso seja necessário, após a devolução do questionário. Muito Obrigado.

**IDENTIFICAÇÃO DE SEU FILHO(A)**

Nome: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Sexo: (  ) M (  ) F Idade: \_\_\_\_\_ Data de

Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO DOS PAIS OU RESPONSÁVEIS**

Nome do responsável que preencheu a ficha:

\_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

**QUESTIONÁRIO:**

Seu filho (a):

1. Escuta bem? Sim (  ) Não (  )
2. Se não, desde quando?

\_\_\_\_\_

Qual a causa?

Qual orelha? (  ) Direita (  ) Esquerda (  ) Ambas3. Existe algum familiar com perda auditiva? Sim (  ) Não (  )4. Escuta bem em ambiente silencioso? Sim (  ) Não (  )5. Escuta bem em ambiente com barulho? Sim (  ) Não (  )6. Localiza o som? Sim (  ) Não (  )7. É Desatento? Sim (  ) Não (  )8. Necessita ser chamado várias vezes? Sim (  ) Não (  )9. Agitado? Sim (  ) Não (  )10. Muito quieto? Sim (  ) Não (  )11. Compreende bem a conversação? Sim (  ) Não (  )

12. Em ambiente silencioso a conversação é mais difícil:

(  ) em conversa com algum indivíduo (  ) ou quando a conversa ocorre em grupo?

13. Em ambiente ruidoso a conversação é mais difícil:

(  ) em conversa com algum indivíduo (  ) ou quando a conversa ocorre em grupo?

14. Apresenta alguma dificuldade de:

15. Fala? Sim (  ) Não (  ) Qual?

\_\_\_\_\_

16. Escrita? Sim (  ) Não (  ) Qual?

\_\_\_\_\_

17. Leitura? Sim ( ) Não ( ) Qual?

18. Demorou para aprender a falar? Sim ( ) Não ( ) Iniciou com \_\_\_\_\_ anos

19. Apresentou trocas na fala? Sim ( ) Não ( ) Quais?

20. Demorou para aprender a andar? Sim ( ) Não ( ) Iniciou com \_\_\_\_\_

21. Teve dificuldade para aprender a ler? Sim ( ) Não ( )

22. Teve dificuldade para aprender a escrever? Sim ( ) Não ( )

23. Escreve com qual mão? ( ) direita ( ) esquerda

24. Tem dificuldade maior em alguma matéria específica (ex.: português, matemática, entre outros)

( ) Sim ( ) Não, especifique em

qual \_\_\_\_\_

25. Teve outras dificuldades escolares? Sim ( ) Não ( )

Quais? \_\_\_\_\_

26. Precisa de ajuda em casa para estudar e fazer as suas lições? ( ) Sim ( ) Não

27. Realiza acompanhamento, pedagógico, fonoaudiológico, psicológico, ou outro? Sim ( ) Não ( ),

Especifique \_\_\_\_\_

28. Apresentou repetência escolar? Sim ( ) Não ( ), Quantas vezes e em que série?

29. Tem boa memória:

Para nomes: Sim ( ) Não ( ) Para lugares: Sim ( ) Não ( ) Para situações:

Sim ( ) Não ( )

30. Tem dificuldade em narrar uma história ou repetir algo? Sim ( ) Não ( )

31. Apresenta alguma dificuldade visual? Sim ( ) Não ( )

32. Faz uso de óculos (lentes corretivas) para enxergar melhor? Sim ( ) Não ( )

33. Tem algum familiar que tenha apresentado problemas de aprendizagem? Sim ( ) Não ( ), qual o grau de parentesco?

34. Teve episódios de otite (dor de ouvido), com que idade, em qual orelha? Sim ( ) Não ( )

Descreva: \_\_\_\_\_

35. Os episódios de otite persistem atualmente? Sim ( ) Não ( ), em qual orelha? \_\_\_\_\_

36. Em caso afirmativo, realiza tratamento para os episódios de otite? \_\_\_\_\_

37. Apresenta problemas alérgicos ou respiratórios (sinusite, rinite, asma ou outros)? Sim ( ) Não ( ),

Se sim, qual? \_\_\_\_\_ Realiza tratamento? Sim ( ) Não ( )

38. Apresenta problemas de garganta frequentemente? Sim ( ) Não ( )

39. Já realizou alguma cirurgia na região do nariz, ouvido ou garganta (ex: retirada de amígdalas, adenóides, entre outros)? Sim ( ) Não ( ), qual? \_\_\_\_\_

40. Seu filho durante o dia respira pela boca ou pelo nariz?

\_\_\_\_\_

E durante o sono respira pela boca ou pelo nariz? \_\_\_\_\_

41. Seu filho quando acorda costuma ter muita sede ou indício-se que a boca está excessivamente seca? Sim ( ) Não ( )

42. Os lábios do seu filho ficam rachados com muita frequência? Sim ( ) Não ( )

43. Está sendo medicado? Sim ( ) Não ( ) Qual medicamento e para que?

\_\_\_\_\_

44. Teve ou tem outras doenças? Quais?

45. Apresenta tontura? Sim ( ) Não ( ). Se sim, qual tipo?

\_\_\_\_\_ Freqüentes? Sim ( ) Não ( ) Duração: \_\_\_\_\_ Espontânea? ( ) Provocada? ( )

46. A tontura aparece em determinadas posições ou mudanças de posições de cabeça e corpo? \_\_\_\_\_

Durante tosses? \_\_\_\_\_ Espirros? \_\_\_\_\_ Esforço? \_\_\_\_\_ Exposição a sons intensos? \_\_\_\_\_

47. Durante a tontura apresenta:

Náuseas? Sim ( ) Não ( ). Vômitos? Sim ( ) Não ( ). Sudorese? Sim ( ) Não ( ). Palidez? Sim ( ) Não ( ). Taquicardia? Sim ( ) Não ( ). Desmaios Sim ( ) Não ( ).

48. Apresenta medo de altura: Sim ( ) Não ( )

49. Medo de escuro: Sim ( ) Não ( )

50. Distúrbios do sono: Sim ( ) Não ( )

51. Cefaléia (dor de cabeça): Sim ( ) Não ( )

52. Alterações do comportamento: Sim ( ) Não ( )

53. Crises de Pânico: Sim ( ) Não ( )

54. Dores abdominais freqüentes: Sim ( ) Não ( )

55. Distúrbios do equilíbrio: Sim ( ) Não ( ) Quedas: Sim ( ) Não ( ) Esbarrões? Sim ( ) Não ( )

56. Dificuldades para brincar (andar de bicicleta, pular corda, andar sobre muro): Sim ( ) Não ( )

57. Costuma apresentar sensação de enjôo e/ou desconforto quando está em meios de transporte (carro, trem, ônibus, barco, avião, etc.), em elevadores ou em brinquedos (roda gigante, montanha-russa, carrocel, entre outros)? Sim ( ) Não ( )

58. Tem medo destas situações (meios de transporte, elevadores e/ou brinquedos)? Sim ( ) Não ( )

59. Seu filho costuma apresentar sensação de enjôo e/ou desconforto quando está assistindo TV, jogando VIDEO GAME ou em frente ao computador? Sim ( ) Não ( )

60. Nas ocasiões citadas acima, seu filho apresenta sintomas como:

Tontura: Sim ( ) Não ( ) Palidez: Sim ( ) Não ( ) Suor frio: Sim ( ) Não ( )

Aumento da salivação: Sim ( ) Não ( ) Náusea: Sim ( ) Não ( ) Vômito: Sim ( ) Não ( )

Dor de cabeça: Sim ( ) Não ( )

61. Existe algum familiar que apresente histórico de tontura ou enjôo para viajar? Sim ( ) Não ( ) especifique o

parentesco \_\_\_\_\_

62. Seu filho pratica educação física? Sim ( ) Não ( )

Se sim:

a) quantas vezes por semana ele(a) tem aulas de educação física?

\_\_\_\_\_

b) quais atividades ele(a) pratica nas aulas de educação física?

63. Usa mochila para carregar os materiais escolares? Sim ( ) Não ( )

Se sim:

a) Como ele carrega a mochila? ( ) nas costas ( ) nas mãos ( ) em um carrinho ( ) outra forma:

Qual? \_\_\_\_\_

b) Como seu filho(a) se desloca até a escola? ( ) ônibus ( ) caminhando ( ) táxi ( ) outra forma:

Qual? \_\_\_\_\_

c) Quanto tempo seu filho(a) leva para ir da casa até a escola? \_\_\_\_\_ minutos

64. Além da educação física, seu filho realiza alguma atividade física extra? Sim ( )

Não ( )

Se sim, qual(is)? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_

65. Seu filho teve ou possui algum problema nos membros inferiores? Sim ( ) Não ( )

( )

Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Que tipo de problema? \_\_\_\_\_

Especifique:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Se você quiser comentar alguma coisa a mais a respeito de alguma pergunta ou tiver alguma dúvida sobre o questionário faça aqui:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muito Obrigada pela sua atenção!

\_\_\_\_\_  
 Prof. Dr. Fga. Angela Garcia Rossi  
 Departamento de Fonoaudiologia  
 Centro de Ciências da Saúde  
 Universidade Federal de Santa Maria

**APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Projetos de Pesquisa:

“Estudo das habilidades auditivas de crianças com e sem respiração oral” e  
“Estudo do equilíbrio e da postura corporal em escolares com respiração oral  
com idades entre 8 e 12 anos”

Mestrandas: Fga. Bruna Machado Correa e Fga. Bruna Roggia

**Pesquisador(es) responsável(is):** Bruna Machado Correa, Bruna Roggia e Angela Garcia Rossi.

**Instituição/Departamento:** Departamento de Fonoaudiologia

**Telefone para contato:** 51 99526922 (Bruna C.) 55 9622 3770 (Bruna R.)

**Local da coleta de dados:** Ambulatório de Otologia do Hospital Universitário de Santa Maria e escolas inseridas no projeto.

Essas informações estão sendo fornecidas para a participação voluntária do seu filho(a) neste estudo, que visa verificar desordens do processamento auditivo e/ou alterações do equilíbrio e da postura corporal em crianças com idade escolar. Os exames para verificar o equilíbrio e a postura corporal serão realizados na escola em que seu filho(a) estuda. Na primeira avaliação de equilíbrio, a criança ficará em pé, assumindo diferentes posições. Depois, será solicitado que caminhe e marche sem sair do lugar, a fim de avaliar possíveis desvios e/ou desequilíbrios. Logo após, a criança realizará diferentes movimentos com as mãos para avaliar a coordenação motora. Posteriormente, a criança será submetida à segunda avaliação do equilíbrio chamada posturografia dinâmica, na qual, a criança se manterá em pé durante vinte segundos em diferentes posições (olhos abertos, olhos fechados, sobre uma almofada e combinações). Durante essas avaliações, não haverá qualquer desconforto à criança, mas existe a possibilidade de quedas. Contudo, os pesquisadores responsáveis pela coleta de dados estarão sempre atentos para zelar pela integridade física do seu filho. A avaliação postural será realizada para verificar a postura corporal da criança em repouso. Nessa avaliação, a criança ficará posicionada em pé, de acordo com sua postura habitual, com os braços ao longo do corpo. Serão realizadas quatro fotografias, uma de frente, outra de costas e duas de perfil (direito e esquerdo). Para melhor avaliar a postura corporal, a criança precisará ficar vestida com roupas de banho pois, assim, será possível ter uma visualização mais precisa das partes do corpo. Em função disso, a avaliação será realizada em uma sala tranquila, devidamente aquecida e com total privacidade. Essa avaliação será realizada por educadores físicos que se responsabilizam em manter a privacidade de seu filho assegurada. Os demais exames, que incluem a avaliação auditiva básica e a avaliação do processamento auditivo, serão realizados no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). A avaliação auditiva, composta por audiometria tonal liminar e Imitancimetria Acústica, tem por objetivo avaliar a

audição da criança. A audiometria tonal liminar será realizada através da colocação de fones de ouvido e, por meio destes, seu filho(a) escutará apitos e palavras de diferentes intensidades. A Imitanciométrica Acústica visa avaliar a mobilidade da membrana timpânica (estrutura do ouvido) e será realizada por meio da colocação de uma sonda de borracha macia no ouvido. Seu filho(a) sentirá diferentes sensações causadas, dependendo do tipo de pressão (positiva ou negativa) colocada no ouvido. A mudança de pressão e as diferentes intensidades necessárias para a realização dos testes auditivos não causam qualquer dano à saúde auditiva do seu filho(a). A avaliação do processamento auditivo é composta por testes que têm como objetivo a verificação das diferentes habilidades auditivas, responsáveis por uma boa audição. Será realizada através da colocação de fones de ouvido, assim seu filho(a) irá ouvir palavras e tons de diferentes frequências, sendo orientado a responder e repetir as palavras de diferentes formas. A bateria de testes utilizados para essa avaliação será: SSW, PPS e Fala Filtrada, todos esses, testes utilizados usualmente para avaliar habilidades auditivas. Os benefícios da participação do seu filho(a) se dão na medida em que a identificação precoce de possíveis alterações do processamento auditivo, da postura e do equilíbrio corporal, auxiliam no tratamento e melhora da saúde e desempenho escolar. Você pode retirar seu filho(a) do estudo a qualquer momento sem que haja prejuízo à continuidade do seu possível tratamento. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com os dados das demais crianças, não sendo, portanto, divulgada a identificação de nenhum dos participantes dessa pesquisa. É garantido o seu direito de conhecer sobre os resultados do estudo. Não há despesas pessoais em qualquer fase deste, incluindo exames e consultas. Também, não há compensação financeira relacionada à participação do seu filho. Se existir qualquer despesa adicional, será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo, o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas. Os dados e o material coletado somente serão utilizados para esta pesquisa. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li, sobre as pesquisas “Estudo das habilidades auditivas de escolares com respiração oral” e “Estudo do equilíbrio e da postura corporal de escolares com respiração oral”

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro, também, que a participação do meu filho é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando houver dano à saúde do meu filho durante as avaliações. Concordo que meu filho participe voluntariamente deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2009