**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS**

**RESISTÊNCIA LARÍNGEA EM INDIVÍDUOS COM FECHAMENTO
VELOFARÍNGEO MARGINAL.**

CAROLINA MACEDO BATTAIOLA BRUSTELLO

Dissertação apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para obtenção do título de MESTRE em Ciências da Reabilitação.
Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana.

**Bauru
2007**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

**RESISTÊNCIA LARÍNGEA EM INDIVÍDUOS COM FECHAMENTO
VELOFARÍNGEO MARGINAL.**

CAROLINA MACEDO BATTAIOLA BRUSTELLO

Orientadora: Dra. Renata Paciello Yamashita

Dissertação apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para obtenção do título de MESTRE em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana.

Bauru
2007

UNIVERSIDADE DE SAO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

R. Silvio Marchione, 3-20

Caixa Postal: 1501

17043-900 – Bauru – SP – Brasil

Telefone: (14) 32358000

Profa. Dra. Suely Vilela – Reitora da USP

Pro. Dr. José Alberto de Souza Freitas – Superintendente do HRAC - USP

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

Carolina Macedo Battaiola Brustello
Bauru, 02 de fevereiro de 2007.

B838r

Brustello, Carolina Macedo Battaiola
Resistência laríngea em indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal. / Carolina Macedo Battaiola Brustello.
Bauru-SP, 2007.

66p.; il.; 30cm.

Dissertação (Mestrado – Distúrbios da Comunicação Humana) – HRAC-USP.

Orientadora: Dra. Renata Paciello Yamashita

Descritores: 1. Insuficiência velofaríngea
2. Fissura palatina 3. Laringe

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada e defendida por

Carolina Macedo Battaiola Brustello

e aprovada pela comissão julgadora em ____/____/____.

Prof.(a) Dr.(a)

Instituição

Prof.(a) Dr.(a)

Instituição

Prof.(a) Dr.(a)

Instituição (Orientadora)

Prof.(a) Dr.(a)

Presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP

Data de depósito da dissertação junto à SPG: ____/____/____.

26 de Julho de 1977

Nascimento

Ilha Solteira –SP

1996-1999

Graduação em Fonoaudiologia –
Faculdade de Odontologia de Bauru,
Universidade de São Paulo.

2000

Estágio no Setor de Genética Clínica –
Hospital de Reabilitação de Anomalias
Craniofaciais – USP.

2001-2002

Curso de Aprimoramento em
Fonoaudiologia (FUNDAP) no
Laboratório de Fisiologia - Hospital de
Reabilitação de Anomalias
Craniofaciais – USP.

2002-2004

Curso de Especialização em
Motricidade Oral - Hospital de
Reabilitação de Anomalias
Craniofaciais – USP.

2004-2007

Curso de Pós-Graduação em Distúrbios
da Comunicação Humana, nível
Mestrado - Hospital de Reabilitação de
Anomalias Craniofaciais – USP.

Aos meus pais queridos, Luiz e Alda, minha fonte de carinho e apoio constantes, por me orientar e formar para os valores mais importantes da vida

Ao meu querido irmão Flávio, que apesar da convivência não ser mais a mesma pela distância, está sempre presente em meu coração

Ao meu Ale, que me mostrou o verdadeiro significado das palavras amor e companheirismo; por todos momentos de apoio e incentivo, pelas horas ao meu lado e principalmente por tornar minha vida muito mais feliz

DEDICO ESTE TRABALHO.

“Agradecer é admitir que houve um momento em que se precisou de alguém; é reconhecer que o homem jamais poderá lograr para si o dom de ser auto-suficiente. Ninguém e nada cresce sozinho; sempre é preciso um olhar de apoio, uma palavra de incentivo, um gesto de compreensão, uma atitude de amor”.

À minha orientadora

Dra. Renata Paciello Yamashita,

Minha gratidão pelos ensinamentos, pela paciência e dedicação com que sempre me orientou, pela confiança em mim e em meu trabalho depositada; pela disponibilidade em partilhar comigo os seus conhecimentos, em vários momentos de discussão. Meu profundo respeito e admiração.

Agradecimentos

À **Prof. Dra. Inge Elly Kiemle Trindade**, presidente da comissão de pós-graduação do HRAC-USP, pela dedicação e competência em conduzir este curso.

Às amigas do laboratório de Fisiologia: **Juliana, Ana Paula, Ana Cláudia, Adriana, Trixy, Priscila, Luciane**, pela convivência alegre e amistosa, todas especiais em meu coração

Às amigas, ainda do HRAC-USP, **Melina, Janaína, Érika, Simone, Melissa, Giselda, Mônica, Janete, Giane e Roberta**

Às amigas especializadas: **Daniela, Tathi, Thati, Marcelle e Mariana**

Às amigas do **setor de Fonoaudiologia**

Ao **Marcel Frederico de Lima Taga**, que com toda a paciência, me ajudou na estatística deste trabalho

À **Marisa Romagnoli** pela ajuda e paciência

À **SPG** pela atenção e disponibilidade em ajudar

À **CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** pelo apoio financeiro

Aos **pacientes e voluntários** que participaram deste estudo

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Apoio financeiro: CAPES

SUMÁRIO

RESUMO	x
SUMMARY	xi
1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA	1
2. OBJETIVOS	18
3. MATERIAL E MÉTODO	20
3.1. Casuística	21
3.1.1. Critérios para a seleção das amostras	21
3.1.2. Grupo de pacientes com fissura de palato operada e fechamento velofaríngeo marginal (grupo M)	22
3.1.3. Grupo controle (grupo C)	22
3.2. Procedimentos	22
3.2.1. Avaliação perceptiva da fala	22
3.2.2. Medida da pressão aérea intra-oral basal	26
3.2.3. Medida da resistência laríngea	26
3.3. Estatística	30
4. RESULTADOS	33
5. DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÕES	58
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	

RESUMO

Brustello CMB. *Resistência laríngea em indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal*. [Dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2007.

Objetivo: Verificar se pacientes com disfunção velofaríngea marginal modificam a resistência laríngea como uma estratégia para alcançar o fechamento velofaríngeo completo.

Modelo: Análise prospectiva.

Local de execução: Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – USP (HRAC-USP).

Participantes: 19 pacientes com fissura de palato operada, de ambos os sexos com idade entre 12 e 47 anos, apresentando fechamento velofaríngeo marginal (grupo M), e 19 indivíduos sem fissura (grupo C), de ambos os sexos com idade entre 14 e 35 anos.

Variáveis: Resistência laríngea (R), pressão aérea intra-oral (P_o) e fluxo oro-nasal ($\dot{V}$), obtidos por meio de avaliação aerodinâmica utilizando-se o sistema PERCI-SARS, durante a produção da sílaba /pa/, com e sem a oclusão das narinas.

Resultados: O valor médio de R, P_o e $\dot{V}$, no grupo com fechamento velofaríngeo marginal foi de, respectivamente, $34,8 \pm 10,8 \text{ cmH}_2\text{O/l/seg}$, $4,8 \pm 1,4 \text{ cmH}_2\text{O}$, $144,8 \pm 34,0 \text{ ml/s}$ sem a oclusão das narinas (M_s); de $34,0 \pm 14,3 \text{ cmH}_2\text{O/l/seg}$, $4,8 \pm 1,1 \text{ cmH}_2\text{O}$, $150,9 \pm 38,7 \text{ ml/s}$ com a oclusão das narinas (M_c) e de $39,2 \pm 13,4 \text{ cmH}_2\text{O/l/seg}$, $4,8 \pm 0,8 \text{ cmH}_2\text{O}$, $133,9 \pm 50,2 \text{ ml/s}$ no grupo controle (C). Não houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os valores médios de R, P_o e $\dot{V}$ dos grupos estudados.

Conclusão: Esses resultados mostraram que os pacientes com fechamento velofaríngeo marginal estudados não modificaram a resistência laríngea como uma estratégia para melhorar a ressonância de fala.

Descritores: insuficiência velofaríngea, fissura palatina, laringe

SUMMARY

Brustello CMB. *Laryngeal resistance in individuals with marginal velopharyngeal closure*. [Dissertation]. Bauru: Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies, University of São Paulo; 2007.

Objective: To investigate whether patients with marginal velopharyngeal dysfunction modify the laryngeal resistance as a strategy to achieve complete velopharyngeal closure.

Design: Prospective analysis.

Setting: Laboratory of Physiology at the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies – USP (HRAC-USP).

Participants: 19 patients with repaired cleft palate, of both genders, aged 12 to 47 years, presenting marginal velopharyngeal closure (M group), and 19 individuals without clefts (C group), of both genders, aged 14 to 35 years.

Variables: Laryngeal resistance (R), intraoral air pressure (P_o) and oronasal airflow ($\dot{V}$), obtained by aerodynamic evaluation by the PERCI-SARS system, during production of the syllable /pa/, with and without nostril occlusion.

Results: The mean R, P_o and $\dot{V}$ values for the group with marginal velopharyngeal closure was, respectively, $34.8 \pm 10.8 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$, $4.8 \pm 1.4 \text{ cmH}_2\text{O}$, $144.8 \pm 34.0 \text{ ml/s}$ without nostril occlusion (Ms); $34.0 \pm 14.3 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$, $4.8 \pm 1.1 \text{ cmH}_2\text{O}$, $150.9 \pm 38.7 \text{ ml/s}$ with nostril occlusion (Mc); the values observed for the control group (C) were $39.2 \pm 13.4 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$, $4.8 \pm 0.8 \text{ cmH}_2\text{O}$, $133.9 \pm 50.2 \text{ ml/s}$. There was no statistically significant difference ($p < 0.05$) among the mean R, P_o and $\dot{V}$ values of the study groups.

Conclusion: These results demonstrate that the patients with marginal velopharyngeal closure investigated did not modify the laryngeal resistance as a strategy to improve speech resonance.

Descriptors: velopharyngeal insufficiency, cleft palate, larynx.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

O funcionamento adequado do esfíncter velofaríngeo é fundamental para a produção normal da fala de modo que alterações nesse mecanismo podem prejudicar a ressonância, bem como outros aspectos da fala. Na fala normal, o ar que sai dos pulmões passa pela glote e é direcionado para a cavidade oral e/ou cavidade nasal por ação do esfíncter velofaríngeo (Trindade e Trindade Jr 1996, Kummer 2001a, Peterson-Falzone et al 2001). O mecanismo velofaríngeo requer a ação coordenada de diferentes músculos do palato mole, das paredes laterais da faringe e da parede posterior da faringe, os quais são controlados pelo sistema nervoso central (Kummer 2001a). Durante a produção dos sons orais da fala, o movimento sincronizado do palato mole, em direção à parede posterior da faringe, e das paredes laterais da faringe em direção à linha média fecha o esfíncter velofaríngeo separando, assim, completamente a cavidade nasal e nasofaríngea da cavidade oral. Deste modo, a corrente aérea expiratória é direcionada somente para a boca. Por outro lado, quando um som nasal é produzido, o esfíncter velofaríngeo se abre parcialmente, permitindo que a energia sonora ressoe, também, para a cavidade nasal (Trindade e Trindade Jr 1996, Peterson-Falzone et al 2001, Moon e Kuehn 2004).

Embora existam diferenças, entre os indivíduos, na participação de cada uma das estruturas que compõem esse mecanismo durante o fechamento velofaríngeo, todas são consideradas importantes para a função velofaríngea normal durante a fala. Na literatura são descritos 4 padrões de fechamento velofaríngeo, encontrados tanto na população normal quanto nos pacientes

com fissura palatina (Skolnick et al 1973, Croft et al 1981). Estes padrões, os quais diferem quanto ao grau de movimento das estruturas do esfíncter velofaríngeo são: padrão coronal, no qual predomina o movimento antero-posterior do véu palatino, com movimento relativamente pequeno das paredes laterais da faringe e nenhum movimento da parede posterior da faringe; padrão sagital, no qual predomina a medialização das paredes laterais da faringe, com pouca movimentação do véu palatino; padrão circular, no qual há uma contribuição basicamente igual do véu e das paredes laterais da faringe, porém não há movimento da parede posterior da faringe; e padrão circular com Prega de Passavant, no qual ocorre o movimento do padrão circular, acrescido da projeção anterior da parede posterior da faringe.

Segundo Kummer (2001a) o fechamento velofaríngeo pode variar, ainda, em função dos tipos de atividades, tais como, sopro, assobio, canto, sucção, deglutição; em função do fonema produzido, do tempo de fechamento velofaríngeo, da velocidade do movimento e fadiga dos músculos. De acordo com Moon et al (1994), vogais altas, requerem movimentos mais intensos que vogais baixas. Estes autores mostraram que existe uma atividade “competitiva” entre o músculo palatoglosso e o músculo levantador do véu palatino durante a produção da vogal /i/ o que não ocorre na produção da vogal /a/. A contração do músculo palatoglosso durante a produção da vogal /i/ traciona o palato mole para baixo.

A duração de tempo que a velofaringe permanece aberta na produção de um fonema pode também, influenciar o resultado acústico da fala, ou seja, o tempo que os indivíduos levam para gerar a pressão aérea intra-oral necessária para a produção de um fonema plosivo pode levar à percepção de

nasalidade na fala mesmo na presença de fechamento velofaríngeo completo. (Warren et al 1985). Em outras palavras, o fechamento velofaríngeo adequado, fundamental para a produção da fala normal, requer a coordenação da função velofaríngea com outros sistemas da fala.

Nos pacientes com fissura de palato, a anatomia e a fisiologia do esfíncter velofaríngeo estão alteradas e o objetivo principal da cirurgia primária do palato é estabelecer condições anatômicas para a adequada função velofaríngea (Brown et al 1983, Dumbach 1987, Salyer e Bardach 1995 e Billmire 2001). Entretanto, mesmo após a cirurgia primária, alguns pacientes podem permanecer com a função velofaríngea inadequada, ou seja, embora o palato esteja fechado, permanece uma comunicação indesejável entre as cavidades oral e nasal de modo que, durante a fala, o ar pode ser direcionado para essa abertura, ou “gap” velofaríngeo, acarretando sintomas característicos, tais como: hipernasalidade, emissão de ar nasal (audível ou não), fraca pressão intra-oral e distúrbios articulatórios compensatórios. Estes sintomas podem comprometer a inteligibilidade da fala de diferentes formas na dependência da extensão da “disfunção velofaríngea”.

O termo *disfunção velofaríngea* tem sido amplamente empregado na literatura atual por designar, de maneira genérica, qualquer tipo de fechamento velofaríngeo anormal, evitando confusões no que se refere à etiologia da disfunção (Kummer 2001; Marsh 2003). O termo engloba a “insuficiência velofaríngea”, a qual é definida como uma alteração da função velofaríngea de origem estrutural, como aquela decorrente, por exemplo, de extensão insuficiente do palato mole, e, a “incompetência velofaríngea”, que corresponde

a uma alteração de origem fisiológica, a qual resulta em deficiência de movimento das estruturas do esfíncter velofaríngeo (Trost-Cardamone 1989).

Independentemente da etiologia, a disfunção velofaríngea varia, também, quanto à sua gravidade, o que repercute diretamente na qualidade da fala. Entretanto, essa relação não é direta, isto é, a interação complexa de outros fatores tais como, a variação do tamanho das cavidades oral, nasal e faríngea, a intensidade vocal e o esforço respiratório, é que determinarão o grau de alteração da ressonância (Peterson-Falzone et al 2001). Segundo Kummer (2001b), quando o “*gap*” velofaríngeo é grande, ocorre perda de pressão aérea e de energia sonora por essa abertura, o que leva, como consequência, à hipernasalidade, a qual pode ser de grau moderado ou grave. Devido ao grande escape de ar pelo nariz e perda de pressão aérea, as consoantes são produzidas com fraca pressão intra-oral e, a maioria dos sons orais é nasalizada ou substituída por articulações compensatórias. Quando o “*gap*” velofaríngeo é de tamanho médio, a emissão de ar nasal ocorre em quantidade um pouco menor do que na situação anterior e, este escape pode, inclusive, ser audível. As consoantes podem, também, ser produzidas com fraca pressão intra-oral e com articulações compensatórias. A hipernasalidade, nestes casos, pode ser moderada ou até mesmo leve. Finalmente, na presença de um “*gap*” velofaríngeo pequeno, a ressonância pode ser equilibrada e a pressão aérea intra-oral adequada na produção das consoantes. Nestes casos, a principal ou, por vezes, a única característica da disfunção velofaríngea pode ser a turbulência ou ronco nasal, os quais podem ter um efeito significativo sobre a inteligibilidade da fala (Kummer 2001b, Peterson-Falzone et al 2001). Estes últimos sintomas podem estar presentes, também, quando ocorre um toque

inconsistente do véu do palato nas demais estruturas da velofaringe. Nestes casos, a disfunção velofaríngea é definida como do tipo *marginal* (Peterson-Falzone et al 2001). Em alguns casos com disfunção velofaríngea marginal pode ocorrer hipernasalidade leve e emissão de ar nasal. Segundo a literatura, estes sintomas podem estar presentes, pois, apesar do fechamento velofaríngeo marginal ser suficiente para a geração de pressão aérea intra-oral em níveis adequados para a fala, é insuficiente para evitar a hipernasalidade e a emissão de ar nasal. Em alguns casos, ainda, a ressonância pode estar normal, sendo o ronco nasal a principal característica da disfunção velofaríngea marginal. Isso ocorre porque, na presença de alta resistência nasal e/ou nasofaríngea, o toque inconsistente do palato mole na parede da faringe não é suficiente para impedir a passagem do ar, o qual é forçado para a cavidade nasal, podendo ocorrer fricção ou borbulha resultante do contato do ar com a secreção do local, o que é reconhecido perceptivamente como turbulência nasal ou ronco nasal. Embora se possa ter a impressão de que a fala, nesses casos, não está muito afetada, o ronco nasal é uma forma de emissão nasal que facilmente distrai o interlocutor e pode ser intenso o suficiente para mascarar alguns fonemas (Kummer 2001b, Jones et al 2004).

Segundo Jones et al (2004) os indivíduos que estão entre os dois extremos, o da função velofaríngea adequada e o da função velofaríngea inadequada, são aqueles tipicamente classificados como apresentando função velofaríngea marginal ou “*borderline*”. Estes indivíduos apresentam sintomas de fala diferentes daqueles encontrados em pacientes com disfunção velofaríngea grave, o que sugere, que as características velofaríngeas dos indivíduos com disfunção velofaríngea marginal podem ser diferentes do ponto

de vista anatômico e fisiológico. Segundo estes autores, a grande maioria dos pacientes com fechamento velofaríngeo marginal apresenta deficiências estruturais mínimas do mecanismo velofaríngeo. A gravidade ou a variabilidade da hipernasalidade pode ser um resultado da interação entre a produção da fala e a habilidade de controle motor do indivíduo.

Alguns autores classificam a função velofaríngea com base na observação direta das estruturas da velofaringe por meio da nasofaringoscopia e com base na qualidade da ressonância (Conley et al 1997). Segundo Peterson-Falzone et al (2001) se, no exame nasofaringoscópico, observa-se fechamento quase completo ou inconsistente e a ressonância de fala apresenta-se hipernasal leve, a função velofaríngea é classificada como marginal. A classificação do fechamento velofaríngeo também é possível utilizando-se a medida da área do orifício velofaríngeo, aferida pela “técnica fluxo-pressão”. A técnica consiste em um sistema de medida da aerodinâmica da fala e baseia-se no fato de que uma constrição pode ser estimada pela medida simultânea da diferença de pressão existente entre os dois lados da constrição e do fluxo aéreo que a atravessa. Com base neste princípio hidrocínético, determina-se a área do orifício velofaríngeo (Trindade e Trindade Jr. 1996). O valor a área velofaríngea, permite fazer uma estimativa da função velofaríngea. Segundo Warren (1989), áreas entre 0 e 4,9mm² são classificadas como fechamento velofaríngeo adequado; entre 5,0 e 9,9mm² são classificadas como fechamento velofaríngeo adequado/marginal; áreas entre 10 e 19,9mm² são classificadas como fechamento velofaríngeo marginal/inadequado e áreas maiores que 20mm² são classificadas como inadequação velofaríngea.

Estudos nasofaringoscópicos e videofluoroscópicos demonstraram haver certa variabilidade no funcionamento do esfíncter velofaríngeo em indivíduos com função velofaríngea marginal (Morris 1984). Alguns indivíduos podem conseguir o fechamento velofaríngeo por breves períodos de tempo, porém, não para todos os sons orais da fala. Em outros casos, quando o fechamento é alcançado, o mesmo não se mantém por um tempo suficiente e com a força necessária para evitar a emissão nasal de ar durante a produção das consoantes de pressão. É possível, ainda, ocorrer fechamento velofaríngeo adequado durante a produção de algumas consoantes de pressão, porém na produção de vogais e semivogais o fechamento velofaríngeo pode ser incompleto (Peterson-Falzone et al 2001). Nesses casos, em particular, o fechamento velofaríngeo pode ser conseguido com o aumento do esforço respiratório, ou seja, com o aumento da pressão aérea intra-oral. Entretanto, este esforço aumentado na produção da fala é difícil de ser mantido por um período prolongado, de tal forma que o fechamento velofaríngeo pode ser completo em algumas palavras ou sentenças, mas é perdido na fala encadeada ou em contextos de fala mais complexos. Ou, ainda, a fala pode ser mais adequada no início do dia e piorar gradativamente na medida em que o indivíduo se torna mais cansado (Kummer 2001b).

A literatura tem demonstrado que indivíduos com disfunção velofaríngea marginal podem conseguir o fechamento adequado na fala lentificada porém, perdem este controle na fala acelerada, passando a apresentar hipernasalidade nestes casos. Uma das hipóteses consideradas desde a década passada para explicar estes casos foi a de que, talvez, indivíduos com nasalidade leve e disfunção velofaríngea marginal possam apresentar fadiga

do músculo levantador do palato durante a fala conectada. Exames eletromiográficos comprovaram que em indivíduos com hipernasalidade leve a atividade do músculo levantador do palato é maior que em indivíduos sem fissura, o que pode causar fadiga do músculo e levar à hipernasalidade (Nohara et al 2006).

Estudos eletromiográficos têm sido realizados com o objetivo de investigar a fadiga do músculo levantador do véu palatino em indivíduos com disfunção velofaríngea. Tachimura et al (2004) avaliaram a “frequência média” do potencial de ação do músculo levantador do véu palatino, obtida por meio da eletromiografia, de três indivíduos com fissura de palato reparada e três indivíduos sem fissura, durante a produção do sopro. Dos indivíduos com fissura reparada, um deles apresentava fechamento velofaríngeo completo na produção de vogais isoladas, fonemas plosivos e durante o sopro, porém apresentava fechamento velofaríngeo marginal na fala espontânea; o segundo indivíduo apresentava disfunção velofaríngea grave em todas as emissões e no sopro; e o terceiro indivíduo apresentava disfunção velofaríngea grave na produção de vogais isoladas, de fonemas plosivos e durante fala espontânea, e, apresentava fechamento velofaríngeo completo durante o sopro. Os indivíduos foram instruídos a soprar num tubo, numa pressão constante, por 10 segundos, enquanto a atividade eletromiográfica do músculo levantador do véu palatino era registrada. Os valores de frequência média tornaram-se menores com o tempo para todos os seis indivíduos, entretanto, essa diminuição foi maior nos indivíduos com fissura. Os autores concluíram, a partir destes resultados que, o músculo levantador do véu palatino em indivíduos com

disfunção velofaríngea, de diferentes graus, pode ter a sua função prejudicada mais facilmente que em indivíduos sem fissura.

Mais recentemente, Nohara et al (2006), sugeriram que a fadiga muscular pode ser a causa do declínio da força e do nível de atividade muscular durante a fala espontânea, nos indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal. Os autores realizaram um estudo com 10 indivíduos, sendo 5 sem fissura, os quais pertenceram ao grupo controle, e 5 com fissura de palato operada e disfunção velofaríngea marginal caracterizada pela presença de borbulhas de saliva na velofaringe durante a fala, de acordo com a nasofaringoscopia realizada. O objetivo foi avaliar a fatigabilidade do músculo levantador do véu palatino durante a produção da fala repetitiva, por meio de eletromiografia. Os indivíduos foram instruídos a repetir sucessivamente a sílaba /pu/ por mais de 50 vezes numa intensidade confortável, e numa velocidade de uma sílaba por segundo. Para avaliar a fatigabilidade do músculo, os autores utilizaram a frequência média, a qual é derivada da eletromiografia. Quanto maior a fadiga muscular, menor é o valor da frequência média. Os autores verificaram que os indivíduos com disfunção velofaríngea marginal apresentaram fadiga muscular durante a repetição dos monossílabos, o que não ocorreu com os indivíduos sem fissura. Segundo os autores, a diminuição do tempo de relaxamento leva à fadiga muscular. Como neste estudo, os indivíduos repetiram as sílabas numa frequência constante, o que reduzia o tempo de relaxamento muscular, o valor de frequência média do músculo levantador do véu palatino nos indivíduos com função velofaríngea marginal diminuiu na medida em que aumentava a produção das sílabas, o que não ocorreu nos indivíduos sem fissura. Parece que nos casos de disfunção

velofaríngea marginal, o músculo levantador do véu palatino está mais sujeito à fadiga do que em indivíduos que não apresentam fissura. Isto pode dificultar o fechamento velofaríngeo adequado e favorecer, o aparecimento da hipernasalidade leve ou do ronco nasal nestes indivíduos.

Um outro aspecto que também pode contribuir para o aparecimento de sintomas de fala nos pacientes com disfunção velofaríngea marginal é a atividade competitiva entre os músculos antagônicos, palatoglosso e levantador do véu palatino, durante a produção de vogais altas. Como já mencionado anteriormente, o músculo palatoglosso traciona o palato mole para baixo durante a produção da vogal /i/. Nos indivíduos com funcionamento velofaríngeo adequado, isso é compensado pelo aumento da atividade do músculo levantador do véu palatino, o que não ocorre em indivíduos com disfunção velofaríngea marginal. Isto porque, nestes casos, o músculo levantador do véu palatino pode estar utilizando seu potencial máximo de atividade durante a produção de fala. Conseqüentemente, não há um aumento da atividade do músculo levantador do véu palatino para compensar o movimento contrário do palatoglosso, o que pode levar à disfunção velofaríngea durante a produção da vogal /i/.

A produção da fala normal requer um controle preciso do fluxo aéreo ao longo do trato respiratório e vocal, havendo indícios de uma relação causal entre o grau de fechamento velofaríngeo e a existência de anormalidades laríngeas. Uma vez que uma das funções da laringe é regular o fluxo expiratório, esta se torna uma das mais importantes válvulas no controle da aerodinâmica da fala na presença da disfunção velofaríngea. Segundo a literatura, os métodos instrumentais aerodinâmicos permitem obter informações

sobre a fisiopatologia da função laríngea durante a fala (Netssel et al 1984). Um dos mais apropriados é a medida aerodinâmica da resistência oferecida pela laringe à passagem do ar que, em última análise, é a avaliação da resistência laríngea. Nesse método, a dinâmica laríngea durante a fala é avaliada por meio da medida simultânea dos fluxos e pressões aéreas gerados no trato vocal, sendo por esta razão o método mais indicado para aferir a função laríngea e identificar desvios, como os que parecem resultar do mau funcionamento do esfíncter velofaríngeo. A medida da resistência laríngea tem sido utilizada há muitos anos para verificar a força de adução das pregas vocais durante a fala.

D'Antonio et al (1988) estudando a prevalência de achados laríngeos e/ou vocais numa população de pacientes com e sem fissura, por meio da medida da resistência laríngea, avaliação nasoendoscópica e avaliação perceptivo-auditiva da fala, encontraram 41% de anormalidades laríngeas e/ou voz anormal nos indivíduos com disfunção velofaríngea, sendo a rouquidão o sintoma vocal mais presente. Os autores levantaram a hipótese de que o funcionamento inadequado da velofaringe pode ser compensado pelo aumento do esforço respiratório e alteração simultânea no funcionamento laríngeo. Segundo estes autores, a adoção dessa estratégia para compensar ou mascarar o mau funcionamento do esfíncter velofaríngeo pode ser potencialmente danoso à laringe e pode resultar em patologias laríngeas ou sintomas vocais. De acordo com Warren (1986) compensações aerodinâmicas adotadas para corrigir o funcionamento inadequado da velofaringe, fazem parte de um sistema de regulação e controle que visa estabilizar a pressão aérea durante a fala.

Com o objetivo de estudar a relação existente entre o grau de fechamento velofaríngeo e os aspectos aerodinâmicos e acústicos da voz, Lewis et al (1993) realizaram um estudo com 27 crianças com fissura de lábio e/ou palato reparada e com 12 crianças sem fissura (grupo controle). Foram realizadas medidas aerodinâmicas da área velofaríngea e da resistência laríngea, e medidas acústicas da voz. A área velofaríngea, obtida por meio da técnica fluxo-pressão no grupo de indivíduos com fissura reparada variou de 0mm^2 a 5mm^2 e no grupo controle foi menor que 5mm^2 . Os autores verificaram que os valores de resistência laríngea obtidos no grupo com fissura foram maiores do que os do grupo controle, embora diferenças estatisticamente significantes não tenham sido encontradas. Atribuíram o aumento do valor de resistência laríngea a padrões compensatórios adquiridos antes do reparo cirúrgico da fissura, os quais permaneceram após a sua correção. Acrescentaram, ainda, que os ajustamentos de pressão aérea e fluxo aéreo podem refletir em alterações acústicas. Os autores concluíram que existe uma relação entre o grau de fechamento velofaríngeo e as medidas aerodinâmicas e acústicas da produção de voz dos indivíduos com fissura de palato.

Mais tarde, ainda com o objetivo de investigar a aerodinâmica laríngea em crianças com fissura palatina, Zajac (1995) estudou a resistência laríngea de crianças com fissura e fechamento velofaríngeo completo e de crianças com fissura e fechamento velofaríngeo incompleto e comparou com crianças sem fissura. O autor utilizou a técnica fluxo-pressão para estimar o tamanho do orifício velofaríngeo e a quantidade de fluxo nasal para cada indivíduo durante a produção da sílaba “pi” e do vocábulo “hamper”. Todas as crianças apresentavam orifícios velofaríngeos de até 5mm^2 , portanto, fechamento

velofaríngeo adequado. As crianças com fissura foram classificadas como apresentando fechamento velofaríngeo completo quando o fluxo nasal obtido na emissão do fonema /p/ era menor que 10mLs, e apresentando fechamento velofaríngeo incompleto quando o fluxo era maior que 10mLs. O autor realizou as medidas de pressão, fluxo aéreo e resistência laríngea com as narinas ocluídas em duas condições. Inicialmente, utilizando um nível de pressão intra-oral habitual e posteriormente num nível de pressão intra-oral pré-determinado e controlado entre 6,5 a 7,5cmH₂O durante as emissões. O autor verificou que não houve diferença estatisticamente significativa entre a resistência laríngea das crianças sem fissura e daquelas com fechamento velofaríngeo adequado. Entretanto, as crianças com fechamento velofaríngeo incompleto tenderam a apresentar maior resistência laríngea que as crianças dos outros dois grupos, quando a medida foi realizada sem a oclusão das narinas e durante a condição de esforço pré-determinado, embora nenhuma diferença estatisticamente significativa tenha sido encontrada. Segundo o autor, indivíduos com fechamento velofaríngeo incompleto tendem a aumentar a resistência laríngea para adequar a pressão intra-oral durante a fala, na tentativa de diminuir o escape nasal. Os autores enfatizaram a necessidade da realização de outros estudos com indivíduos que apresentam maior grau de inadequação velofaríngea a fim de se compreender melhor os aspectos aerodinâmicos da laringe na presença da DVF.

Este foi o objetivo de um estudo realizado no Laboratório de Fisiologia, do HRAC-USP, no qual Yamashita et al (2000) determinaram a resistência laríngea, por meio da técnica fluxo-pressão, de 20 indivíduos com fissura de palato já operada e com DVF e compararam os resultados obtidos com os

valores de resistência laríngea de 23 indivíduos sem fissura. Os indivíduos com DVF não apresentavam sintomas vocais evidentes, além da hipernasalidade. Os autores verificaram que a resistência laríngea encontrada no grupo com DVF, embora maior, não diferiu estatisticamente daquela obtida no grupo sem fissura. Resultado semelhante foi encontrado pelo mesmo grupo em trabalho posterior, no qual, analisaram o efeito da articulação compensatória produzida na glote (golpe de glote) sobre as medidas aerodinâmicas da função laríngea em pacientes com disfunção velofaríngea. Yamashita et al (2002) investigaram a resistência laríngea de indivíduos com fissura de palato e disfunção velofaríngea grave cuja área do orifício velofaríngeo variou de 59,7 a 70,9mm² em média. Foram avaliados 10 indivíduos com articulação compensatória (área velofaríngea média de 59,7mm²), 10 indivíduos com disfunção velofaríngea sem articulação compensatória (área velofaríngea média de 70,9mm²) e 23 indivíduos sem fissura de palato. Os autores verificaram que os valores médios de resistência laríngea não diferiram entre os três grupos analisados e puderam concluir que o uso da articulação compensatória não modifica o estado funcional da laringe em indivíduos com DVF. Vale ressaltar, entretanto, que estes estudos foram realizados em indivíduos que apresentavam disfunção velofaríngea grave.

Segundo Guyette et al (2000), os indivíduos portadores de DVF grave, com áreas velofaríngeas maiores que 20mm² durante a fala, não conseguem, mesmo com o aumento do esforço vocal, alcançar o fechamento velofaríngeo adequado. Parece que, nesses casos, o espaço velofaríngeo é tão grande que o aumento do esforço respiratório e/ou laríngeo não é suficiente para levar a um fechamento velofaríngeo adequado e conseqüentemente, à melhora da

fala. Em seu estudo, os autores compararam a resistência laríngea, a pressão oral e o fluxo expiratório de crianças com fissura e fechamento velofaríngeo completo segundo avaliação aerodinâmica (área velofaríngea média = $0,2\text{mm}^2$) e crianças com fissura e fechamento velofaríngeo incompleto (área velofaríngea média = $28,6\text{mm}^2$). Verificaram que as crianças com fechamento velofaríngeo completo apresentaram valores de resistência laríngea e pressão oral maiores e fluxo expiratório menor que aquelas com fechamento velofaríngeo incompleto. Os autores concluíram, seguindo a mesma linha de raciocínio exposta acima, que pacientes com fechamento velofaríngeo completo poderiam aumentar o esforço vocal e conseqüentemente a resistência laríngea, numa manobra compensatória para conseguir o fechamento velofaríngeo adequado. Em outras palavras, estes pacientes conseguiriam melhorar a fala ao aumentar o esforço vocal e, assim gerar maior pressão do que a habitualmente utilizada na fala normal. Embora esses autores não tenham comparado seus resultados com valores normais, sugeriram que seria esperado que crianças com DVF e fechamento velofaríngeo inadequado apresentassem valores de resistência laríngea similares aos normais, uma vez que não têm a necessidade de aumentar o esforço respiratório durante a fala para alcançar o fechamento velofaríngeo completo, o que foi verificado em estudos de Yamashita et al (2000 e 2002).

Do exposto acima, pode-se verificar que a literatura tem buscado esclarecer a inter-relação entre o funcionamento do esfíncter velofaríngeo e da válvula laríngea durante a fala. Entretanto, no que se refere a esta investigação, especialmente nos casos em que os pacientes apresentam deficiências mínimas do mecanismo velofaríngeo, como o que ocorre na

disfunção velofaríngea marginal, a literatura tem se mostrado escassa. Deste modo, o presente estudo foi realizado com o propósito de investigar se indivíduos que apresentam fechamento velofaríngeo marginal, seriam aqueles que poderiam aumentar o esforço respiratório e vocal durante a fala como uma manobra compensatória para alcançar o fechamento velofaríngeo completo, e assim, melhorar a nasalidade.

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivos:

- avaliar a resistência laríngea de indivíduos com fissura de palato já corrigida, que apresentam fechamento velofaríngeo marginal e comparar com valores controles;
- verificar se a oclusão das narinas, condição que elimina o escape de ar pelo nariz, modifica a resistência laríngea nestes indivíduos.

3. MATERIAL E MÉTODO

3. MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP) após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Instituição, recebendo parecer favorável à sua realização (anexo1). Os pacientes foram convidados a participar do estudo e após explicações dos procedimentos, em caso de aceite, o próprio indivíduo, quando maior de 18 anos, ou responsável, quando menor, assinou o termo de concordância. O referido termo de concordância e a carta de informação ao paciente com explicação sobre os procedimentos a serem realizados são demonstrados nos anexos 2 e 3.

3.1. Casuística

3.1.1. Critérios para a seleção das amostras

Os pacientes foram selecionados para participar do estudo com base no resultado da avaliação nasofaringoscópica, realizada de rotina no HRAC-USP. Foram incluídos no estudo pacientes que, segundo essa avaliação, apresentaram fechamento velofaríngeo marginal, ou seja, aqueles em que se observa contato inconsistente do véu palatino com a parede posterior e laterais da faringe, acompanhado ou não de borbulha de ar durante as emissões. Uma vez que, na disfunção velofaríngea marginal o fechamento pode ser adequado em vocábulos isolados e inadequado na fala encadeada ou em contextos de fala mais complexos, adotou-se neste estudo, como critério de inclusão, a presença do fechamento velofaríngeo marginal em pelo menos metade das

sentenças contendo fonemas orais plosivos e fricativos surdos e sonoros utilizados no protocolo de nasofaringoscopia do HRAC-USP (anexo 4).

3.1.2. Grupo de pacientes com fissura de palato operada e fechamento velofaríngeo marginal (grupo M)

Participaram do estudo 19 indivíduos, de ambos os sexos, sendo 12 homens e 7 mulheres, com idade entre 12 e 47 anos, com fissura de palato, com ou sem fissura de lábio associada, já corrigida cirurgicamente, e que apresentavam fechamento velofaríngeo marginal (tabela 1). Não foram incluídos no estudo, pacientes com fístulas de palato, alterações vocais e distúrbios articulatorios compensatórios na emissão do fonema /p/, devido à impossibilidade de se captar a pressão aérea intra-oral nesses casos.

3.1.3. Grupo controle (grupo C)

Participaram, ainda, do estudo, 19 indivíduos de ambos os sexos, sem fissura, sendo 9 homens e 10 mulheres, com idade entre 14 e 35 anos (tabela 2) sem alterações vocais.

3.2. Procedimentos

3.2.1. Avaliação perceptiva da fala

Os indivíduos de ambos os grupos foram submetidos à avaliação perceptiva da fala com o objetivo de excluir aqueles que apresentassem possíveis alterações vocais, fístula no palato ou distúrbios articulatorios. Os indivíduos de ambos os grupos foram submetidos à avaliação perceptiva da

Tabela 1 – Dados gerais sobre os pacientes do grupo com fissura de palato operada e fechamento velofaríngeo marginal (grupo M).

Pacientes	Sexo	Idade (anos)	Tipo de fissura	P _{oB} (cmH ₂ O)
1	M	30	FP	3,2
2	M	18	FLP	4,8
3	F	14	FP	4,3
4	M	47	FLP	8,8
5	M	17	FLP	4,7
6	M	15	FP	6,5
7	M	22	FLP	3,4
8	F	16	FLP	2,9
9	M	29	FLP	3,3
10	M	21	FLP	4,1
11	M	12	FP	3,2
12	F	43	FLP	4,8
13	F	14	FLP	1,8
14	M	19	FLP	5,8
15	F	17	FP	3,2
16	M	21	FP	3,9
17	F	17	FP	5,0
18	F	23	FP	4,3
19	M	19	FLP	7,4
$\bar{X}$		22		4,4
DP		11		1,7

M- masculino

F- feminino

FP- fissura de palato

FLP- fissura de lábio e palato

P_{oB} - pressão aérea intra-oral basal

Tabela 2 – Dados gerais sobre os indivíduos do grupo controle (grupo C).

Pacientes	Sexo	Idade (anos)	P _{oB} (cmH ₂ O)
1	F	35	5,2
2	F	27	5,0
3	F	33	4,4
4	F	28	4,2
5	F	24	5,0
6	F	23	4,7
7	M	14	4,4
8	M	16	3,4
9	M	18	6,0
10	M	16	4,6
11	M	17	4,7
12	M	17	3,6
13	M	23	4,1
14	M	28	5,2
15	F	15	4,6
16	F	14	4,5
17	F	15	4,6
18	F	14	4,2
19	M	25	5,3
$\bar{X}$		21	4,6
DP		5	0,4

M- masculino

F- feminino

P_{oB} - pressão aérea intra-oral basal

fala com o objetivo de excluir aqueles que apresentassem possíveis alterações vocais, fístula no palato ou distúrbios articulatórios compensatórios na emissão do fonema /p/, o qual foi utilizado para a medida da resistência laríngea.

Utilizou-se a avaliação perceptiva da fala baseada no protocolo de Dalston (1983) adaptado para a língua portuguesa por Trindade e Trindade Jr. (1996) apresentada no anexo 5.

Para avaliar os aspectos vocais utilizou-se a escala GRBAS (Overall grade of hoarseness, roughness, breathiness, asthenic, strained quality), preconizada por Hirano (1981) e que avalia os seguintes parâmetros:

- índice geral de alteração vocal: o impacto que a alteração vocal causa no ouvinte, ou índice global da disfonia (representado pelo G)
- rugosidade: representada pelo R (roughness)
- sopro: representada pelo B (breathiness)
- fraqueza: representada pelo A (asthen)
- tensão: representada pelo S (strain).

Os resultados da avaliação foram graduados em escala de 4 pontos onde:

0= ausência do aspecto avaliado (normal); 1= alteração discreta; 2= alteração moderada e 3= alteração grave.

Foram incluídos no estudo, em ambos os grupos, apenas os indivíduos que apresentaram a nota 0 (zero), ou seja, ausência de alterações vocais em todos os aspectos avaliados.

3.2.2. Medida da pressão aérea intra-oral basal

Para fins de controle, foi determinada a pressão aérea intra-oral basal (P_{oB}), aqui definida como a pressão que o indivíduo gera na cavidade oral quando solicitado a emitir uma frase, numa intensidade de fala habitual e o mais próximo possível de uma conversa espontânea.

A pressão aérea intra-oral basal foi medida por meio da técnica fluxo-pressão (rinomanometria anterior modificada), utilizando-se o sistema computadorizado PERCI-SARS (Microtronics Corporation, versão 3.30), na qual um cateter é posicionado no interior da boca do paciente a fim de captar a pressão oral durante a fala (figura 1). O paciente era instruído a repetir, em média, 5 produções da sentença “Papai pintou a rampa”. As medidas foram realizadas durante a produção repetida do fonema plosivo bilabial /p/ inserido na palavra “rampa” da frase. Foram analisadas 4 a 6 produções por indivíduo, sendo que a pressão intra-oral considerada para análise foi a resultante da média dessas produções. O valor de pressão oral assim obtido foi utilizado como valor de referência do nível de pressão oral habitual para o indivíduo. Durante a avaliação da resistência laríngea, descrita a seguir, a pressão oral desenvolvida pelo paciente foi monitorada de modo a assegurar que não ocorressem variações da pressão oral e, conseqüentemente, da intensidade vocal durante a medida da resistência laríngea.

3.2.3. Medida da resistência laríngea

A resistência laríngea é uma medida aerodinâmica que fornece informações sobre o estado funcional da laringe durante a fala. É possível determinar a resistência oferecida pelas pregas vocais à passagem do ar

Figura 1 – Sistema computadorizado PERCI-SARS (Microtronics Corporation) para medida da pressão aérea intra-oral basal.

respiratório durante a fala por meio da medida simultânea do fluxo aéreo oro-nasal e da pressão subglótica. Para tanto, utilizou-se o mesmo sistema computadorizado PERCI-SARS (Microtronics Corporations, versão 3.30) e o método descrito por Smitheran e Hixon (1981), no qual a pressão subglótica é estimada pela medida da pressão oral durante a produção da consoante plosiva surda /p/, a qual apresenta características aerodinâmicas favoráveis. Durante a produção desta consoante plosiva surda, os lábios estão ocluídos e as pregas vocais estão em abdução, de modo que, a resistência glótica é pequena, e a pressão ao longo do trato vocal é constante. No momento em que o fonema /p/ é produzido, os lábios se abrem e a pressão captada reflete a pressão abaixo da glote.

O fluxo aéreo oro-nasal é medido durante a produção da vogal /a/ por meio de uma máscara facial de silicone colocada sobre a boca e o nariz do paciente e acoplada a um pneumotacógrafo aquecido conectado a um transdutor de pressão. Na produção da vogal /a/, os lábios estão abertos, as pregas vocais estão em adução, sendo que a resistência glótica oferecida à passagem do ar é grande; portanto, o fluxo captado pela máscara é o fluxo de ar através da laringe.

A pressão intra-oral é captada por meio de um cateter de polietileno de pequeno diâmetro inserido na máscara facial, através de um orifício lateral e posicionado na cavidade oral do paciente; a outra extremidade é conectada a um transdutor de pressão diferencial. Os sinais dos transdutores são enviados a um sistema computadorizado, sendo registrados e analisados por hardware e software específicos (figura 2). O sinal de voz é captado por um microfone.

Figura 2 – Sistema computadorizado PERCI-SAR (Microtronics Corporation) para medida da resistência laríngea.

O indivíduo foi instruído a produzir uma seqüência de 7 sílabas “pa”, seguindo o modelo do examinador e usando intensidade de voz confortável e uniforme e no nível de pressão intra-oral basal previamente determinado. Para o cálculo da resistência laríngea (R) foram selecionadas 3 emissões, desprezando-se as 2 primeiras e as 2 últimas entre aquelas produzidas no nível de pressão basal. A pressão subglótica utilizada para análise foi a obtida no pico da curva de pressão intra-oral da consoante plosiva /p/, selecionada automaticamente pelo software do sistema. O fluxo oro-nasal foi medido na emissão da vogal /a/, no ponto médio do traçado do fluxo (figura 3). Uma vez que o método preconizado por Smitheran e Hixon (1981) determina que a avaliação da resistência laríngea deve ser realizada com a oclusão das narinas a fim de evitar o escape de fluxo aéreo pelo nariz, no presente estudo a medida da resistência laríngea foi, também, realizada com a oclusão das narinas. Utilizou-se rolha nasal posicionada em cada narina do paciente para impedir o escape de ar pelo nariz durante as emissões. No grupo controle, a medida da resistência laríngea com a oclusão das narinas foi desnecessária, uma vez que não há disfunção velofaríngea.

A calibração do sistema era feita diariamente com sinais conhecidos de fluxo (205ml/s) e pressão (6cmH₂O), utilizando, respectivamente, um rotâmetro e um manômetro de água.

3.3. Estatística

Os valores de resistência laríngea (R), pressão aérea intra-oral (P_o) e fluxo aéreo oro-nasal ($\dot{V}$) obtidos no grupo de pacientes com fechamento velofaríngeo marginal com e sem oclusão das narinas foram comparados

Figura 3 – Traçado do registro da pressão oral, nível de intensidade sonora e fluxo oro-nasal para medida da resistência laríngea.

com os valores obtidos no grupo controle utilizando-se o teste “t” de Student para amostras independentes (Morettin e Bussab 2006).

Os valores de resistência laríngea (R), pressão aérea intra-oral (P_o) e fluxo aéreo oro-nasal ($\dot{V}$) obtidos no grupo de pacientes com fechamento velofaríngeo marginal com a oclusão das narinas e sem a oclusão das narinas foram comparados utilizando-se o teste “t” de Student para amostras pareadas (Morettin e Bussab 2006). Foram aceitos como significantes valores de $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

As tabelas 3 e 4 mostram os valores individuais e médios de resistência laríngea (R), pressão aérea intra-oral (P_o) e fluxo aéreo oro-nasal ($\dot{V}$) obtidos no grupo dos 19 indivíduos com fissura de palato ($\pm$ lábio) e fechamento velofaríngeo marginal avaliados sem a oclusão das narinas (grupo Ms) e com a oclusão das narinas (Mc) e obtidos no grupo de indivíduos sem fissura (grupo C).

A tabela 5 mostra os valores médios de P_o , $\dot{V}$ e R do grupo com fechamento velofaríngeo marginal sem e com a oclusão das narinas e do grupo controle. Verificou-se que os valores médios de P_o , $\dot{V}$ e R foram respectivamente de 4,8cmH₂O, 144,8ml/s e 34,8cmH₂O/l/s quando a avaliação foi realizada sem a oclusão das narinas e de 4,8cmH₂O, 150,9ml/s e 34,0cmH₂O/l/s quando a avaliação foi realizada com a oclusão das narinas. No grupo controle (grupo C), verificou-se que os valores de P_o , $\dot{V}$ e R foram de 4,8cmH₂O, 133,9ml/s e 39,2cmH₂O/l/s respectivamente.

A figura 4 resume a comparação entre os valores médios de resistência laríngea do grupo com fechamento velofaríngeo marginal nas duas condições (com e sem a oclusão das narinas) e do grupo controle.

A tabela 6 mostra a comparação estatística entre os valores médios de P_o , $\dot{V}$ e R do grupo com fechamento velofaríngeo marginal nas condições com e sem a oclusão das narinas. Verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores obtidos com e sem a oclusão das narinas no grupo com fechamento velofaríngeo marginal, mostrando que

Tabela 3 – Valores individuais de pressão aérea intra-oral (P_o), fluxo aéreo laríngeo ($\dot{V}$) e resistência laríngea (R) obtidos no grupo de pacientes com fechamento velofaríngeo marginal sem oclusão das narinas (Ms) e com oclusão das narinas (Mc).

Grupo de pacientes com fechamento velofaríngeo marginal						
Pacientes	Ms			Mc		
	P_o (cmH ₂ O)	$\dot{V}$ (ml/s)	R (cmH ₂ O/l/s)	P_o (cmH ₂ O)	$\dot{V}$ (ml/s)	R (cmH ₂ O/l/s)
1	3.7	165.9	22.79	3.4	199.5	16.83
2	4.8	113.7	42.57	4.7	110.3	43.22
3	5.2	100.0	52.02	4.9	108.0	45.88
4	8.3	212.8	39.09	6.9	189.2	37.17
5	5.5	106.4	51.70	6.2	79.4	79.22
6	4.3	147.6	29.38	4,0	195.8	20.32
7	3.8	184.7	20.45	4.1	168.7	23.96
8	3.3	180.6	18.44	3.6	217.2	18.10
9	3.8	122.6	31.60	4.6	134.2	34.29
10	4.9	133.6	36.54	4.6	104.5	44.60
11	3.1	134.5	23.54	2.7	111.0	24.49
12	5.8	109.4	52.66	6.2	136.1	45.59
13	3.3	150.0	21.78	5,0	141.9	24.66
14	5.4	141.2	39.14	5.1	153.6	33.26
15	4.6	113.4	40.78	4.1	134.6	31.24
16	4.2	104.0	40.78	4.4	139.8	31.95
17	5,0	163.9	30.32	4.6	168.5	27.22
18	4.8	167.8	28.33	4.7	181.1	25.89
19	7.8	198.6	39.50	7,0	193.5	37.29
$\bar{X}$	4,8	144,8	34,8	4,8	150,9	34,0
DP	1,4	34,0	10,8	1,1	38,7	14,3

Ms - grupo de indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal sem oclusão das narinas

Mc - grupo de indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal com oclusão das narinas

P_o - pressão aérea intra-oral

$\dot{V}$ - fluxo aéreo oro-nasal

R - resistência laríngea

Tabela 4 - Valores individuais de pressão aérea intra-oral (P_o), fluxo aéreo laríngeo ($\dot{V}$) e resistência laríngea (R) dos indivíduos sem fissura (grupo controle).

Grupo Controle			
Sujeitos	P_o (cmH ₂ O)	$\dot{V}$ (ml/s)	R (cmH ₂ O/l/s)
1	4.5	72.4	63.11
2	6,0	105.5	56.67
3	5,0	117.2	42.63
4	4.4	173.3	25.58
5	5.4	139.5	38.59
6	5.2	98.3	52.70
7	4.3	211.4	20.46
8	3.5	118.5	30.18
9	6.6	277.8	23.78
10	4.3	116.2	36.82
11	5.1	76.7	66.09
12	3.6	115,0	31.40
13	4.1	124,0	33.18
14	5.2	167.2	31.08
15	4.2	88.6	47.65
16	4.7	95.5	49.34
17	4.1	155.5	26.37
18	4.6	120.6	38.11
19	5.5	171.4	31.92
$\bar{X}$	4,8	133,9	39,2
DP	0,8	50,2	13,4

P_o - pressão aérea intra-oral

$\dot{V}$ - fluxo aéreo oro-nasal

R - resistência laríngea

Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo, e resistência laríngea do grupo com fechamento velofaríngeo marginal com e sem oclusão das narinas e do grupo controle.

Grupo	Condição	Variável	Média	Desvio-padrão
Grupo com Fechamento Velofaríngeo Marginal	Sem Oclusão	P_o	4,8	1,4
		$\dot{V}$	144,8	34,0
		R	34,8	10,8
	Com Oclusão	P_o	4,8	1,1
		$\dot{V}$	150,9	38,7
		R	34,0	14,3
Grupo Controle		P_o	4,8	0,8
		$\dot{V}$	133,9	50,2
		R	39,2	13,4

P_o - pressão aérea intra-oral

$\dot{V}$ - fluxo aéreo oro-nasal

R - resistência laríngea

Figura 4 – Valores médios de resistência laríngea do grupo de indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal sem a oclusão das narinas (Ms), fechamento marginal com a oclusão das narinas (Mc) e do grupo controle (C).

Tabela 6 – Comparação entre os valores médios de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo, e resistência laríngea com e sem a oclusão das narinas no grupo com fechamento velofaríngeo marginal.

Variável	Média		Diferença média	p	Intervalo de confiança (95%)	
	Sem oclusão	Com oclusão			Limite inferior	Limite superior
P _o	4,8	4,8	0,0	0,786	-0,3	0,4
$\dot{V}$	144,8	150,9	-6,1	0,276	-17,5	5,3
R	34,8	34,0	0,9	0,663	-3,2	4,9

P_o - pressão aérea intra-oral

$\dot{V}$ - fluxo aéreo laríngeo

R - resistência laríngea

a oclusão das narinas, embora evite o escape de ar nasal não modifica a resistência laríngea.

A tabela 7 mostra a comparação estatística entre os valores médios de P_o , $\dot{V}$ e R do grupo com fechamento velofaríngeo marginal sem a oclusão das narinas e do grupo controle. Verificou-se que, embora os pacientes com fechamento velofaríngeo marginal apresentassem uma tendência à resistência laríngea menor que o grupo normal, diferença estatisticamente significativa entre os valores obtidos em ambos os grupos não foi encontrada. A figura 5 ilustra a distribuição dos valores de P_o , $\dot{V}$ e R do grupo C e do grupo M sem oclusão das narinas.

A tabela 8 mostra a comparação estatística entre os valores médios de P_o , $\dot{V}$ e R do grupo com fechamento velofaríngeo marginal com a oclusão das narinas e do grupo controle. Nestes casos, também foi observada uma tendência do grupo de indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal com a oclusão das narinas apresentar menor resistência laríngea quando comparado aos indivíduos normais. Entretanto, diferenças estatisticamente significantes, à semelhança da condição anterior, também não foram encontradas. A figura 6 mostra a distribuição dos valores de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo e resistência laríngea do grupo controle e do grupo com fechamento velofaríngeo marginal com oclusão das narinas.

Tabela 7 – Comparação entre os valores médios de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo, e resistência laríngea do grupo com fechamento velofaríngeo marginal sem a oclusão das narinas e do grupo controle.

Variáveis	Média		Diferença média	p	Intervalo de confiança (95%)	
	Controle	Sem oclusão			Limite inferior	Limite superior
P _o	4,8	4,8	-0,1	0,853	-0,8	0,7
$\dot{V}$	133,9	144,8	-10,8	0,441	-39,1	17,4
R	39,2	34,8	4,4	0,268	-3,6	12,4

P_o - pressão aérea intra-oral

$\dot{V}$ - fluxo aéreo oro-nasal

R - resistência laríngea

Figura 5 – *Boxplots* referentes à distribuição dos valores de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo e resistência laríngea do grupo controle e do grupo com fechamento velofaríngeo marginal sem oclusão das narinas (*explicação no anexo 6).

Tabela 8 – Comparação entre os valores médios de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo, e resistência laríngea do grupo com fechamento velofaríngeo marginal com a oclusão das narinas com o grupo controle.

Variáveis	Média		Diferença média	p	Intervalo de confiança (95%)	
	Controle	Com oclusão			Limite inferior	Limite superior
P _o	4,8	4,8	0,0	0,934	-0,7	0,6
Ṽ	133,9	150,9	-17,0	0,251	-46,5	12,5
R	39,2	34,0	5,3	0,246	-3,8	14,4

P_o - pressão aérea intra-oral

Ṽ - fluxo aéreo oro-nasal

R - resistência laríngea

Figura 6 - *Boxplots* referentes à distribuição dos valores de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo e resistência laríngea do grupo controle e do grupo com fechamento velofaríngeo marginal com oclusão das narinas (*explicação no anexo 6).

5. DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Considerando que a literatura sugere que indivíduos com disfunção velofaríngea podem aumentar o esforço respiratório durante a fala como uma manobra compensatória para alcançar o fechamento velofaríngeo adequado, o objetivo do presente estudo foi avaliar a resistência laríngea de indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal e comparar os valores obtidos com os de indivíduos sem fissura. Para tanto, foi utilizada avaliação aerodinâmica que fornece informações sobre o estado funcional da laringe, a *resistência laríngea*, obtida por meio da medida simultânea do fluxo aéreo oro-nasal e da pressão subglótica, durante a fala.

A investigação da relação entre a função velofaríngea e a função laríngea tem sido objeto de estudo há alguns anos, e os resultados relatados na literatura são bastante variados. Esta diversidade de achados decorre, provavelmente, da utilização de diferentes metodologias e, também, de variações nas características velofaríngeas dos grupos estudados. Em outras palavras, o que se pode observar nos trabalhos que avaliaram pacientes com fissura palatina é que, em parte deles os pacientes apresentavam fechamento velofaríngeo completo, ou seja, função velofaríngea adequada (Lewis et al 1993, Zajac 1995) e em outra, os pacientes apresentavam fechamento velofaríngeo inadequado indicativo de disfunção velofaríngea grave (Guyette et al 2000, Yamashita et al 2000) o que pode justificar, portanto, resultados diferentes. Com base nos resultados obtidos nestes grupos distintos, a maioria dos autores enfatiza a necessidade de novos estudos a fim de investigar as características aerodinâmicas velofaríngea e laríngea em um outro grupo de

pacientes que não havia sido estudado até o momento, aqueles apresentam alterações estruturais mínimas do fechamento velofaríngeo (disfunção velofaríngea marginal).

Os resultados do presente estudo mostraram que, à semelhança de trabalhos anteriores realizados no Laboratório de Fisiologia do HRAC-USP com pacientes que apresentavam disfunção velofaríngea grave (Yamashita et al 2000 e 2002), a resistência laríngea de indivíduos com fissura de palato e disfunção velofaríngea marginal não diferiu da resistência laríngea de indivíduos sem fissura. Em parte, estes resultados concordam, também, com os de Lewis et al (1993) que não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre pacientes com fissura e o grupo normal. Sugeriram que a falta de significância estatística entre os seus resultados seria devido ao fato de que o grupo de indivíduos com fissura de palato apresentava fechamento velofaríngeo normal, com áreas velofaríngeas variando de 0 a 5mm², não havendo, portanto, diferenças no fechamento velofaríngeo entre os dois grupos. Os autores discutiram, também, a extensa variação dos parâmetros avaliados (P_o , $\dot{V}$ e R), em ambos os grupos. Pode-se especular que tal variação seja decorrente da falta de controle e monitoramento da intensidade vocal ou do nível de pressão intra-oral utilizado pelo paciente, durante as emissões na avaliação da resistência laríngea, variáveis muito bem controladas no presente estudo. Uma vez que a resistência laríngea é diretamente proporcional à pressão aérea, variações no esforço vocal podem ocasionar variações na resistência laríngea em um mesmo indivíduo, o que poderia ser evitado com o monitoramento da intensidade vocal.

No trabalho de Zajac (1995), que comparou um grupo de crianças sem fissura, crianças com fissura e fechamento velofaríngeo completo e crianças com fissura e inadequação velofaríngea, o autor também não encontrou diferença estatisticamente significativa entre o grupo de crianças sem fissura e o grupo de crianças com fechamento velofaríngeo completo. À semelhança do trabalho de Lewis et al (1993), todas as crianças deste estudo também apresentavam fechamento velofaríngeo adequado. O autor, entretanto, classificou como fechamento velofaríngeo completo o grupo de crianças que apresentava fluxo nasal menor que 10mLs na sílaba “pi”, e como fechamento velofaríngeo incompleto o grupo de crianças que apresentava fluxo nasal maior que 10mLs, critério muito diferente do utilizado no presente estudo. O autor observou, entretanto, que o grupo de crianças com inadequação velofaríngea apresentou maior resistência laríngea que os demais grupos, embora nenhuma diferença estatisticamente significativa tenha sido encontrada. No presente estudo, ao contrário de Zajac (1995), os pacientes com disfunção velofaríngea marginal tenderam a apresentar resistência laríngea menor que o grupo controle, o que foi, provavelmente, devido ao maior valor de fluxo aéreo oro-nasal encontrado nestes pacientes, já que a pressão aérea intra-oral foi a mesma nos dois grupos estudados. Esta possibilidade será discutida posteriormente.

Um outro aspecto importante também a ser discutido é que, ainda no estudo de Zajac (1995) a avaliação da resistência laríngea foi realizada em duas condições. Em uma delas, os pacientes produziam as sílabas num esforço vocal habitual, próprio do indivíduo e em outra, os pacientes produziam as sílabas num esforço vocal pré-determinado, utilizando um nível de pressão

aérea intra-oral estabelecido pelo autor, monitorado visualmente pelo paciente e avaliador na tela do sistema. O autor verificou que, quando as medidas foram realizadas no nível de pressão intra-oral pré-determinado, os valores de resistência laríngea e de pressão aérea intra-oral diminuíram em relação aqueles obtidos durante a produção no esforço habitual nos três grupos estudados, enfatizando inclusive que durante o esforço pré-determinado a resistência laríngea tornou-se mais semelhante entre os grupos. Além disso, a variabilidade da resistência laríngea demonstrada por um desvio padrão muito alto em outros estudos foi reduzida na condição de esforço pré-determinado, conseqüência provavelmente, do monitoramento do nível de pressão da fala.

No presente estudo, o nível de pressão intra-oral também foi monitorado pelo avaliador. Entretanto, diferentemente do estudo de Zajac (1995), o valor de pressão oral utilizado durante a medida da resistência laríngea foi pré-determinado pelo próprio paciente, a partir do valor de pressão oral (P_{OB}) utilizado na repetição de uma frase produzida numa intensidade vocal habitual e confortável, conforme já descrito. A frase foi utilizada por ser a produção de fala que mais se aproxima da fala encadeada. O que se pretendeu foi obter o nível de pressão aérea intra-oral empregado habitualmente pelo indivíduo durante a conversação espontânea, e utilizá-lo como valor de referência, na resistência laríngea, e não num nível estabelecido pelo avaliador.

Diferentemente dos trabalhos anteriores, Guyette et al (2000) encontraram diferença estatisticamente significativa em estudo grupos de pacientes com fissura. Os autores verificaram que os pacientes com fechamento velofaríngeo adequado (área velofaríngea de $0,20\text{mm}^2$, em média) apresentavam resistência laríngea maior que os pacientes com disfunção

velofaríngea (área velofaríngea de 26mm², em média). Este estudo levou os autores a concluírem que indivíduos que apresentam função velofaríngea muito próxima da normalidade, como é o caso do paciente com fechamento velofaríngeo marginal, ou os pacientes que conseguem o fechamento velofaríngeo completo, poderiam aumentar o esforço respiratório e conseqüentemente, a resistência laríngea. Os resultados do presente estudo, entretanto, não confirmaram esta hipótese.

Todos os pacientes do grupo com fissura do presente estudo apresentavam fechamento velofaríngeo marginal diagnosticado a partir da nasofaringoscopia e confirmado pela técnica fluxo-pressão. A técnica fluxo-pressão, neste caso, foi utilizada para se determinar a medida da pressão aérea intra-oral basal. Assim, foi possível também, utilizando este método, determinar a medida da área do orifício velofaríngeo durante a produção do fonema /p/. Foi verificado que, os pacientes do presente estudo apresentavam, em média, área velofaríngea de 11mm² o que, segundo critérios estabelecidos por Warren (1989), corresponde ao fechamento velofaríngeo marginal, confirmando, deste modo, o resultado aferido pela nasofaringoscopia.

Curiosamente, ao contrário do que a literatura sugere, no presente estudo observou-se, individualmente, uma tendência do grupo com fissura apresentar valores ligeiramente menores que dos indivíduos sem fissura, apesar dos valores médios de resistência laríngea não diferirem estatisticamente entre os grupos. Uma vez que a resistência laríngea é inversamente proporcional ao fluxo oro-nasal, esta tendência a valores mais reduzidos, pode ser explicada pela variação nos valores de fluxo oro-nasal, os quais foram maiores no grupo com fechamento marginal, já que o nível de

pressão aérea intra-oral foi semelhante aos indivíduos sem fissura durante a conversação espontânea. Esta tendência a valores maiores de fluxo aéreo oro-nasal no grupo com fissura, foi também encontrada por Guyette et al (2000) no seu grupo com fechamento velofaríngeo incompleto. Este achado pode ser explicado pela teoria proposta por Warren (1982, 1986) a qual estabelece que, na presença de disfunção do mecanismo velofaríngeo, ocorrem ajustes fisiológicos como uma estratégia compensatória, com o objetivo de manter os níveis de pressão aérea intra-oral estáveis para a produção da fala. Dentre estes ajustes, está, portanto, o aumento do fluxo aéreo laríngeo. Segundo Laine et al (1989) a disfunção velofaríngea marginal, apesar de não determinar alterações aerodinâmicas de grande magnitude, é suficiente para resultar no aumento do fluxo aéreo laríngeo. Ou seja, a presença da disfunção velofaríngea, que neste caso é leve, ocasiona a perda de fluxo aéreo pelo orifício velofaríngeo, entretanto, os níveis de pressão aérea intra-oral devem ser estáveis para a produção da fala. Neste caso, então, para que a aerodinâmica do trato vocal não se desestabilize, ocorre um aumento do fluxo aéreo determinando, assim, a manutenção dos níveis de pressão aérea necessários.

Um outro aspecto que deve ser considerado na comparação dos resultados do presente estudo com a literatura é o de que a maioria dos estudos foi realizada em crianças. Em trabalho realizado no nosso laboratório, Yamashita et al (1996) demonstraram não haver diferenças estatisticamente significantes entre os valores de resistência laríngea de jovens (13-17 anos) e adultos (19-33 anos) sem fissura. Entretanto, crianças na faixa etária de 6 a 12 anos apresentaram valores de resistência laríngea e pressão área intra-oral

significativamente maiores que jovens e adultos. É importante lembrar que neste estudo, os indivíduos eram orientados a produzir as sílabas numa intensidade de voz habitual. Entretanto, não foi realizado nenhum controle da intensidade vocal nem tampouco do nível de pressão aérea intra-oral utilizado durante as emissões testadas, o que pode ter levado as crianças a produzirem as sílabas em intensidade de voz variada, sendo que a prática clínica nos mostra que há uma tendência ao aumento da intensidade vocal na produção de sílabas isoladas, resultando, assim, num aumento da resistência laríngea. Fica evidente, mais uma vez, a necessidade de se controlar a pressão aérea intra-oral de cada indivíduo.

No presente estudo, a idade dos pacientes variou entre 12 e 47 anos. Nesta amostra, estão incluídos jovens de 12 a 17 anos tanto no grupo com fissura quanto no grupo controle. Embora seja consenso na literatura a ocorrência da muda vocal para meninos na faixa etária de 13 a 15 anos e para meninas na faixa etária de 12 a 14 anos, aproximadamente (Behlau e Pontes 1995), aparentemente as mudanças que ocorrem na configuração laríngea nesta faixa etária não alteram a resistência laríngea. Para nos certificarmos disso, os pacientes jovens foram comparados aos adultos, em cada grupo (fissura e controle), e não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre eles, o que confirma os achados de Yamashita et al (1996). Assim, jovens e adultos foram agrupados.

Foi também objetivo do presente estudo verificar o efeito da oclusão das narinas sobre a resistência laríngea em indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal. A oclusão das narinas é recomendada por Smitheran e Hixon (1981), idealizadores da técnica, a fim de se evitar o escape de ar pelo

nariz que pode ocorrer na presença de disfunção velofaríngea. Por outro lado, a oclusão das narinas, justamente por evitar o escape de ar nasal, poderia modificar subitamente o padrão do funcionamento velofaríngeo e laríngeo e, conseqüentemente, alterar a resistência laríngea. Desse modo, comparou-se os valores de pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo laríngeo e resistência laríngea sem e com oclusão das narinas. Verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas condições. Isto pode ser explicado pelo fato da disfunção velofaríngea marginal, em geral, acarretar sintomas de fala de menor gravidade, tais como hipernasalidade leve e emissão de ar nasal mínima, como já mencionado anteriormente. Os pacientes com fechamento velofaríngeo marginal apresentavam, em sua maioria, “toque” marginal do palato mole nas demais estruturas da velofaringe, do tipo circular, circular com Prega de Passavant ou ainda, sagital, de acordo com o resultado da nasofaringoscopia. Na maioria dos casos era observável a presença de borbulhas decorrente da passagem do ar durante as emissões, devido à inconsistência do fechamento velofaríngeo marginal. Perceptivamente, a maior parte destes pacientes (16 indivíduos) apresentou hipernasalidade leve, dois indivíduos apresentaram ressonância oro-nasal equilibrada e um indivíduo apresentou ora ressonância equilibrada ora hipernasalidade leve. Deste modo, por se tratar de pacientes com sintomas leves de fala, a oclusão das narinas, durante a avaliação da resistência laríngea, não levou a mudanças na dinâmica da laringe e, conseqüentemente, da resistência laríngea. Estes resultados concordam com os achados de Zajac (1995). Em seu estudo, o autor também comparou resistência laríngea, pressão aérea intra-oral e fluxo aéreo oro-nasal dos três grupos de crianças com e sem a oclusão das narinas. O autor verificou

que não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas medidas, mesmo no grupo de pacientes com fechamento velofaríngeo incompleto.

Quanto às características de ressonância verificadas no presente estudo pode-se dizer que são esperadas nos casos de fechamento velofaríngeo marginal, de acordo com a literatura (Warren et al 1985, Kummer 2001b, Peterson-Falzone et al 2001). Segundo Kummer et al (2003), as características de ressonância podem predizer o tamanho do “gap” velofaríngeo, especialmente nos casos de “gap” pequeno e de “gap” grande. Os autores referem que se o paciente apresenta ronco nasal, é muito provável que o “gap” velofaríngeo seja pequeno, muito embora estes mesmos autores afirmem não existir uma relação direta entre o tamanho do “gap” velofaríngeo e características de fala em todos os casos. Por outro lado, a dimensão do orifício velofaríngeo não é o único fator determinante do aparecimento dos sintomas de fala, especialmente da hipernasalidade. Isto depende, também, da habilidade de controle motor que o paciente tem sobre os órgãos fonoarticulatórios. Além disso, um outro fator que pode influenciar a percepção da hipernasalidade pelo ouvinte está relacionado às características temporais do mecanismo velofaríngeo (Warren et al 1985, 1993).

O fato de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significantes entre a resistência laríngea de indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal e indivíduos sem fissura, no presente estudo, pode estar relacionado à atividade muscular do mecanismo velofaríngeo desempenhada durante a produção da fala. Segundo Nohara et al (2006), pacientes com fechamento velofaríngeo incompleto podem conseguir uma maior aproximação das estruturas velofaríngeas com o aumento do esforço respiratório somente

durante uma emissão curta, como é o caso da sílaba ou de um vocábulo isolado. Durante a fala encadeada, onde há um aumento da velocidade da emissão, estes pacientes não conseguem manter o esforço respiratório aumentado e tendem a apresentar o fechamento velofaríngeo marginal e conseqüentemente a hipernasalidade. Em suma, o fechamento velofaríngeo pode ser completo em palavras ou sílabas, mas é perdido durante a fala encadeada. Além disso, Nohara et al (2006) demonstraram que a fadiga do músculo levantador do palato é maior nos indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal do que nos indivíduos sem fissura, decorrente, provavelmente, da atividade muscular desempenhada por aqueles indivíduos ser mais próxima do limite, portanto, mais intensa. A diferença no fechamento velofaríngeo entre sílabas e frase em paciente com disfunção velofaríngea já foi demonstrada em estudo realizado no nosso Laboratório. Fukushiro et al (2005) compararam o grau de fechamento velofaríngeo de 210 pacientes com fissura submetidos à cirurgia de retalho faríngeo na produção da sílaba “pa” e da frase “Papai pintou a rampa” e verificaram que 67% dos pacientes conseguiram fechamento velofaríngeo adequado na emissão da sílaba, e uma menor proporção de 52%, na produção da frase. Esta pode ser a explicação para nossos resultados. Uma vez que pretendeu-se determinar a resistência laríngea que os pacientes utilizam habitualmente, a frase foi utilizada para se obter o nível de pressão oral e, conseqüentemente do esforço que o paciente utiliza durante a fala, aqui denominada pressão intra-oral basal. Esta avaliação foi realizada instruindo o paciente a repetir a frase numa intensidade de voz confortável e habitual. Assim, as medidas da resistência laríngea foram realizadas utilizando-se esta pressão basal como valor de referência, critério

este que não foi utilizado em nenhum dos estudos citados. A pressão intra-oral basal dos pacientes não foi diferente da pressão intra-oral basal dos indivíduos sem fissura, ou seja, os pacientes com fechamento velofaríngeo marginal estudados não aumentaram o nível de pressão oral quando solicitados a produzir a fala numa intensidade de voz habitual. Utilizando a linha de raciocínio de Nohara et al (2006) e de Kummer (2001b), isto seria esperado uma vez que, um maior esforço respiratório não poderia ser mantido durante uma amostra de fala com maior velocidade, nem tampouco poderia ser mantido na conversação espontânea ao longo do dia. É importante ressaltar que durante a avaliação da resistência laríngea, a sílaba “pa” foi produzida no mesmo nível (ou muito próximo) da pressão basal, a qual foi monitorada durante todo o exame. Deste modo, os indivíduos produziram as sílabas com o mesmo esforço empregado na emissão da frase. É possível que, se tal controle não tivesse sido feito, os pacientes com fissura, especialmente, tivessem produzido as sílabas numa intensidade e esforço aumentados para melhorar a ressonância, aumentando, conseqüentemente a resistência laríngea. A possibilidade disto ter ocorrido naqueles estudos (Lewis et al 1993, Zajac 1995, Guyette et al 2000, Yamashita et al 2000) que demonstraram uma tendência dos pacientes com fissura apresentarem resistência laríngea maior que o normal deve ser considerada. É possível que estes pacientes aumentem a resistência laríngea, na tentativa de alcançar o fechamento velofaríngeo adequado, durante emissão curtas, como a sílaba isolada, por exemplo, o que não significa que esta manobra compensatória ocorra na conversa espontânea a ponto de modificar a aerodinâmica da laringe.

Sendo assim, apesar do fechamento velofaríngeo marginal representar um desafio para os clínicos devido às suas características fisiológicas singulares, as quais acarretam sintomas de fala muitas vezes perceptíveis, os resultados deste estudo mostraram que a disfunção velofaríngea marginal não interfere no comportamento da laringe, ao menos do ponto de vista aerodinâmico.

6. CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos por meio da medida da pressão aérea intra-oral, fluxo aéreo oro-nasal e resistência laríngea foi possível concluir que:

- Os pacientes com fissura e fechamento velofaríngeo marginal estudados não modificaram a resistência laríngea como uma estratégia para conseguir o fechamento velofaríngeo completo.
- A oclusão das narinas, condição que elimina o escape de ar pelo nariz, não modificou a resistência laríngea nos indivíduos com fechamento veofaríngeo marginal estudados.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Behlau M, Pontes P. O desenvolvimento ontogenético da voz: do nascimento à senescência. In: Behlau M, Pontes P. *Avaliação e tratamento das disfonias*. São Paulo: Lovise; 1995. p.39-52.

Billmire DA. Surgical management of clefts and veloprimary dysfunction. In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. Canada: Singular Thomson Learning; 2001. p.401-24.

Brown AS, Cohen MA, Randall P. Lavator muscle construction: does it make a difference? *Plast Reconstr Surg* 1983; 72:1-8.

Conley SF, Gosain AK, Marks SM, Larson DL. Identification and assessment of velopharyngeal inadequacy. *Am J Otolaryngol* 1997; 18:38-46.

Croft CB, Shprintzen RJ, Rakoff SJ. Patterns of velopharyngeal valving in normal and cleft palate subjects: a multi-view videofluoroscopic and nasoendoscopic study. *Laryngoscope* 1981; 91:265-71.

Dalston RM. Computer-Generated reports of speech and language evaluations. *Cleft Palate J* 1983; 20: 227-37.

D'Antonio LL, Netsil R, Lotz WK. Laryngeal/voice findings in patients with velopharyngeal dysfunction. *Laryngoscope* 1988; 72:432-8.

Dumbach J. Refinements of intravelar veloplasty. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1987; 21:103-7.

Fukushiro AP, Yamashita RP, Sampaio ACM, Trindade IEK. Velopharyngeal closure following pharyngeal flap surgery assessed by pressure-flow technique. In: *Final programme & book of abstracts of 10th International congress on cleft palate and related craniofacial anomalies*; 2005 4-8 sept; Durban, South Africa. Durban:sn; 2005. p.202-3.

Guyette TW, Sanches AJ, Smith BE. Laryngeal airway resistance in cleft palate children with complete and incomplete velopharyngeal closure. *Cleft Palate J* 2000; 37:61-4.

Hirano M. Clinical examination of voice. New York: Springer-Verlog; 1981. p. 81-4.

Jones DL, Morris HL, Van Demark DR. A comparison of oral-nasal balance patters in speakers who are categorized as “almost but not quite and sometimes but not always”. *Cleft Palate J* 2004; 41:526-34.

Kummer AW. Anatomy and Phisiology: the orofacial structures and velopharyngeal valve. In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. San Diego: Singular; 2001a. p. 3-32.

Kummer AW. Velopharyngeal dysfunction (VPD) and resonance disorders. In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. San Diego: Singular; 2001b. p. 145-176.

Laine T, Warren DW, Dalston RM, Morr KE. Effects of velar resistance on speech aerodynamics. *Eur J Orthod* 1989; 11:25-8.

Lewis JR, Andreassen ML, Leeper HA, Macrae DL, Thomas J. Vocal characteristics of children with cleft lip/palate and associated velopharyngeal incompetence. *J. Otolaryngol* 1993; 22:113-7.

Marsh JL. Management of velopharyngeal dysfunction differential diagnosis for differential management. *J Craniofac Surg* 2003;14:621-8.

Microtronics Corp.: *PERCI-SARS System Manual*. P. O. BOX 16665 Chapel Hill; N.C. 1994.

Moon JB, Smith AE, Folkins JW, Lemke JH, Gartlan M. Coordination of velopharyngeal muscle activity during positioning of soft palate. *Cleft Palate J* 1994; 31:45-55.

Moon JB, Kuehn DP. Anatomy and physiology of normal and disordered velopharyngeal function. In: Bzoch KR. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5th ed. Texas: Pro ed; 2004. p. 67-98.

Morettin PA, Bussab WO. *Estatística Básica*. 6ed. São Paulo: Saraiva; 2006. 526p.

Morris HL. Types of velopharyngeal incompetence. In: Winitz H. *Treating articulation disorders*. Texas: Pro ed; 1984. p. 211-22.

Nohara K, Tachimura T, Wada T. Levator veli palatini muscle fatigue during phonation in speakers with cleft palate with borderline velopharyngeal incompetence. *Cleft Palate J* 2006; 43:103-7.

Netssel R, Lotz W, Shaugnessy AL. Laryngeal aerodynamics associated with selected voice disorders. *Am J Otolaryngol* 1984; 5:397-403.

Peterson-Falzone SJ, Hardim-Jones MA, Karnell MP. Implications of inadequate velopharyngeal function for articulation, resonance and voice. In: Peterson-Falzone SJ, Hardim-Jones MA, Karnell MP. *Cleft Palate Speech*. Saint Louis: Mosby, 2001. p. 273-88.

Salzer KE, Bardach J. Cleft palate repair: anatomy, timing, goals and principles, and techniques. In: Shprintzen RJ, Bardach J. *Cleft palate speech management: a multidisciplinary approach*. Saint Louis: Mosby, 1995. p. 102-36.

Skolnick ML, McCall GN, Barnes M. The sphincteric mechanism of velopharyngeal closure. *Cleft Palate J* 1973; 10:286-305.

Smitheran JR, Hixon TA. A clinical method for estimating laryngeal airway resistance during vowel production. *J Speech Dis* 1981; 46:138-46.

Tachimura T, Nohara K, Satoh K, Wada T. Evaluation of fatigability of the levator veli palatini muscle during continuous blowing using power spectra analysis. *Cleft Palate J* 2004; 41:320-6.

Trindade IEK, Trindade Junior AS. Avaliação funcional da inadequação velofaríngea. In: Carreirão S, Zanini AS. *Tratamento das fissuras labiopalatinas*. Rio de Janeiro: Revinter; 1996. p. 223-235.

Trost-Cardamone JE. Coming to terms with VPI: a response to Loney and Bloem. *Cleft Palate J* 1989; 26: 68-70.

Warren DW. Aerodynamics of speech. In: Lass N, Mc Reynolds L, Northern J, Yoder D. *Speech, Language and hearing*. Philadelphia: WB Saunders, 1982.

Warren DW, Dalston RM, Trier WC, Holder MB. A pressure technique for qualifying temporal patterns of palatopharyngeal closure. *Cleft Palate J* 1985; 22:11-9.

Warren DW. Compensatory speech behaviors in individuals with cleft palate: a regulation/control phenomenon? *Cleft Palate J* 1986; 23:251-60.

Warrren DW. Aerodynamics assessment of velopharyngeal performance. In: Bzoch KR. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Boston: Little-Brown, 1989. p. 230-45.

Warrren DW, Dalston RM, Mayo R. Hipernasality in the presence of “adequate” velopharyngeal closure. *Cleft Palate J* 1993; 30:150-4.

Yamashita RP, Trindade IEK, Louzado MR, Miguel HC, Trindade Júnior AS. Resistência laríngea em indivíduos normais e em portadores de insuficiência velofaríngea. *Acta Awho* 2000; 19:10-7.

Yamashita RP, Calais LL, Miguel HC, Trindade IEK. Avaliação da resistência laríngea em indivíduos portadores de insuficiência velofaríngea com distúrbio articulatorio compensatório. *Acta Awho* [online] 2002 [consultado em 29 nov 2002]; 21(1): [13telas].

Disponível:URL:http://www.actawho.com.br/edicao/conteudo.asp?edi_id=5&tpc_id=1&con_id=12

Yamashita RP, Trindade IEK, Ortoso FT, Oliveira CMC, Trindade Jr. AS. Resistência laríngea em indivíduos normais: realção com a idade. In: Anais do VI Congresso Brasileiro e X Encontro Nacional de Fonoaudiologia; 1996 13-15 set; Goiânia, Brasil. P. 36.

Zajac DJ. Laryngeal airway resistance in children with cleft palate and adequate velopharyngeal function. *Cleft Palate J* 1995; 32:138-44.

ANEXOS

Anexo 1- Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC-USP).

Ofício nº 035/2005-UEP-CEP

Bauru, 03 de março de 2005.

Prezado(a) Senhor(a)

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado "*Resistência laríngea em indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal.*", de autoria de CAROLINA MACEDO BATTAIOLA desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de **23 de fevereiro de 2005** o parecer do relator, **aprovando o projeto**, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes para início da pesquisa. Solicitamos a V.Sª a gentileza de comunicar o parecer à pesquisadora.

A pesquisadora fica responsável pela entrega na Unidade de Ensino e Pesquisa dos relatórios semestrais.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final para publicação.

Atenciosamente

PROF. DR. ALCEU SÉRGIO TRINDADE JÚNIOR

Vice-Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC-USP

Ilmo(a) Sr(a)

Profa. Dra. Inge Elly Kiemle Trindade

Fisiologia – HRAC/USP

Anexo 2- Termo de consentimento livre e esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

_____,
portador da cédula de identidade _____, após
leitura minuciosa da **CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA
PESQUISA**, devidamente explicada pelos profissionais em seus
mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será
submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e
explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**
concordando em participar da pesquisa “Resistência laríngea em
indivíduos com fechamento velofaríngeo marginal”.

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal, pode a
qualquer momento retirar seu **CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO** e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que
todas as informações prestadas tornaram-se confidenciais e guardadas
por força de sigilo profissional (Art. 9º do Código de Ética Odontológica
ou Art. 29º do Código de Ética do Fonoaudiólogo).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Sujeito da Pesquisa Carolina M. Battaiola Brustello

Nome do pesquisador responsável: Carolina Macedo Battaiola Brustello
Endereço Institucional: Rua Silvio Marchione 3-20
Bauru-SP CEP: 17012900
Telefone: (14) 32358000 Ramal: 8137

Anexo 3 - Carta de informação ao paciente

CARTA DE INFORMAÇÃO AO PACIENTE

Sr(a) Paciente ou Responsável

O trabalho "RESISTÊNCIA LARÍNGEA EM INDIVÍDUOS COM FECHAMENTO VELOFARÍNGEO MARGINAL" visa estudar o comportamento das cordas vocais em indivíduos com fissura palatina operada. Ao concordar em participar deste estudo você será submetido a dois exames no Laboratório de Fisiologia do HRAC, onde ficará sentado em frente a um equipamento, que contém um tubo plástico muito fino que será posicionado em sua boca, uma rolha que será encostada em uma de suas narinas e um outro tubo plástico que será encostado na outra narina, durante a produção de uma frase. No outro procedimento você estará com uma máscara encostada em sua face cobrindo seu nariz e sua boca e com um tubo plástico muito fino posicionado no interior da sua boca, devendo produzir a sílaba /pa/ várias vezes. Não existem riscos ou dor associados a estes dois procedimentos.

Caso você tenha dúvida ou queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, do HRAC-USP, pelo endereço Rua Silvio Marchione 3-20 na Unidade de Ensino e Pesquisa ou pelo telefone (14) 32358421. Você poderá desistir de participar desse estudo sem que isto comprometa seu tratamento no HRAC.

Bauru, _____ de _____ de _____.

Nome do paciente ou responsável: _____

Assinatura do paciente ou responsável: _____

Nome do pesquisador responsável: Carolina Macedo Battaiola Brustello

Anexo 4 - Lista de frases com fonemas plosivos e fricativos utilizada na avaliação nasofaringoscópica:

Papai pediu pipoa

A babá beijou o bebê

A toca é do tatu

O dedo da Dada doeu

Cacá cortou o cabelo

Gugu gosta do gato

A fita da fada é de filó

Vovó viu o vestido

A saci sabe assobiar

A casa da Zezé é azul

Chico chupa chupeta

O jipe é do Juca

Anexo 5 – Protocolo de avaliação perceptiva da fala, proposto por Dalston (1983) e adaptado para a língua portuguesa por Trindade e Trindade Junior (1996).

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS
Laboratório de Fisiologia
Avaliação Fonoarticulatória

NOME: RG (Hospital): RG (Setor):

SEXO: ☐ M ☐ F RAÇA: ☐ B ☐ P ☐ A ☐ I

DN: / / IDADE: anos meses

CONDIÇÃO ATUAL:

EXAMINADOR: DATA: / /

FONOTERAPIA: ☐ nunca ☐ em terapia ☐ alta circunstancial ☐ alta definitiva ☐ interrompeu

Responsável: Local:

Frequência: ☐ individual ☐ grupo ☐ ambos

1 - SELAMENTO LABIAL: ☐ adequado ☐ prej.retr. ☐ prej. hipot ☐ prej. má-oclusão ☐ tensão de mentálfis

2 - MOBILIDADE DE LÁBIOS: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ não operado

3 - MOBILIDADE DE LÍNGUA: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

4 - FRÊNULO LINGUAL: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

5 - ARCADA DENTÁRIA:

6 - MORFOLOGIA DO VÉU: ☐ 0 ☐ intacto ☐ operado ☐ não operado ☐ deiscente ☐ retalho largo
☐ retalho estreito ☐ diástase muscular ☐ fibrose acentuada

7 - ÚVULA: ☐ 0 ☐ normal ☐ bifida ☐ sulcada ☐ hipotrófica ☐ deiscente

8 - FÍSTULA DE PALATO: ☐ 0 ☐ ausente ☐ vestibular ☐ palato duro ☐ palato mole ☐ transição
☐ outras: tamanho: mm

9 - COMPRIMENTO DO VÉU: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

10 - AMIGDALAS PALATINAS: ☐ 0 ☐ +1 ☐ +2 ☐ +3 ☐ +4 ☐ 5

11 - ANEL DE PASSAVANT: ☐ 0 ☐ não observável ☐ tentativa ☐ observável

12 - INSERÇÃO M. ELEVADOR: ☐ 0 ☐ anterior ☐ média ☐ posterior ☐ indefinida

13 - MOBILIDADE DO VÉU:

fala: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

gag: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7

☐ simétrica ☐ desvio para direita ☐ desvio para esquerda

14 - PAREDES LATERAIS DA FARINGE:

fala: D ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

E ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

gag: D ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7

E ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

- 15 - HIPERNASALIDADE: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7
- 16 - HIPONASALIDADE: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7
- 17 - EMISSÃO DE AR NASAL: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ A ☐ NA
☐ sopro ☐ /f/ ☐ /s/ ☐ /ʃ/ ☐ /i/ ☐ /u/
 vocábulos: ☐ plosivos ☐ fricativos
 frases: ☐ plosivos ☐ fricativos
- 18 - MÍMICA FACIAL: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7
- 19 - ANCORAGEM DA LÍNGUA: ☐ 0 ☐ adequada ☐ inadequada ☐ impossível testar
- 20 - OBSTRUÇÃO NASAL: ☐ 0 ☐ não ☐ E ☐ D ☐ bilateral
☐ total ☐ parcial ☐ com IRS ☐ sem IRS
- 21 - REFLUXO NASAL: ☐ 0 ☐ passado ☐ presente ☐ nunca
- 22 - FUNÇÃO VELOFARÍNGEA: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 1,5 ☐ 2 ☐ 2,5 ☐ 3
- 23 - DISTÚRPIO ARTICULATÓRIO COMPENSATÓRIO: ☐ sistemático ☐ assistemático
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6
 fala espontânea: ☐ idem à fala dirigida ☐ pior ☐ melhor
- 24 - TIPOS DE DISTÚRPIO ARTICULATÓRIO COMPENSATÓRIO:
☐ ? ☐ ʃ ☐ ☐ k ☐ Δ ☐ Ø ☐ χ
- 25 - DISTÚRPIO ARTICULATÓRIO RELACIONADO À MÁ-OCCLUSÃO: ☐ 0 ☐ não ☐ sim
- 26 - DISTÚRPIO ARTICULATÓRIO DESENVOLVIMENTAL: ☐ 0 ☐ não ☐ sim
- 27 - INTELIGIBILIDADE: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6
- 28 - TIPO DE VOZ: 29 - TOM: 30 - INTENSIDADE:
- 31 - DISFLUÊNCIA: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ normal para a idade
- 32 - LINGUAGEM: Recepção: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
 Expressão: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
- 33 - OUTRAS ANORMALIDADES: ☐ deglutição atípica ☐ apraxia ☐ disartria
- 34 - AUDIÇÃO: ☐ normal ☐ alterada
☐ audiometria ☐ examinador ☐ paciente ☐ pais

Grupos: /l/:

/r/:

Africadas: /tʃ/:

/dʒ/:

Arquifonemas: {R}:

{S}:

Anexo 6 – Interpretação de um gráfico *boxplot*