

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA  
E DO ADOLESCENTE

**A DISFUNÇÃO VELOFARÍNGEA NA FISSURA  
LABIOPALATINA CORRIGIDA PODE SER  
CARACTERIZADA PELA ASSOCIAÇÃO DOS  
RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES PERCEPTIVO-  
AUDITIVA E INSTRUMENTAL?**

TESE DE DOUTORADO  
LAUREN MEDEIROS PANIAGUA

Porto Alegre, Brasil, 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA  
E DO ADOLESCENTE

**A DISFUNÇÃO VELOFARÍNGEA NA FISSURA  
LABIOPALATINA CORRIGIDA PODE SER  
CARACTERIZADA PELA ASSOCIAÇÃO DOS  
RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES PERCEPTIVO-  
AUDITIVA E INSTRUMENTAL?**

LAUREN MEDEIROS PANIAGUA

Orientador: **Sady Selaimen da Costa**

Co-orientador: **Marcus Vinícius Martins Collares**

A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor.

Porto Alegre, Brasil, 2013

### CIP - Catalogação na Publicação

Medeiros Paniagua, Lauren

A disfunção velofaríngea na fissura labiopalatina corrigida pode ser caracterizada pela associação dos resultados das avaliações perceptivo-auditiva e instrumental? / Lauren Medeiros Paniagua. -- 2013. 147 f.

Orientador: Sady Selaimen da Costa.

Coorientador: Marcus Vinícius Martins Collares.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. avaliação. 2. esfíncter velofaríngeo. 3. fissura labiopalatina. I. Selaimen da Costa, Sady, orient. II. Martins Collares, Marcus Vinícius, coorient. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**FACULDADE DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO  
ADOLESCENTE**

ESTA DISSERTAÇÃO FOI DEFENDIDA PUBLICAMENTE EM:

22/01/2013

E, FOI AVALIADA PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

Prof. Dr. José Faibes Lubianca

Instituição: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Prof. Dra. Sílvia Dorneles

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dra. Temis Maria Félix

Instituição: PPG Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul

Prof.Dra. Deborah Salle Levy

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*Dedico este trabalho a minha família pelo apoio e palavras de incentivo constantes e, em especial, a minha filha, Alice, que mesmo no seu primeiro ano de vida estava sempre com sorriso pronto para me incentivar na busca deste sonho.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), aos docentes por possibilitarem o aprendizado constante e o aprimoramento da encantadora carreira acadêmica.

Ao Prof. Dr. Sady Selaimen da Costa pela orientação e confiança, durante todo o percurso acadêmico, desde a elaboração até execução da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Marcus Vinícius Martins Collares pela orientação, confiança e exemplo de dedicação.

À Profa. Dra. Sílvia Dornelles pela amizade, apoio, parceria de estudos e disponibilidade ao longo deste caminho.

À Fga. Maria Elza Kazumi Yamaguti Dorfman pela amizade e apoio.

À acadêmica do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Alana Signoreli, pela parceria e atenção prestada em todos os momentos.

Aos pacientes e familiares pela colaboração.

Ao meu amado esposo André, pelo amor, carinho, companheirismo e participação ativa em todos os momentos deste maravilhoso e árduo caminho.

À minha querida filha, Alice, que mesmo bem pequenina e, muitas vezes, sem entender as minhas “ausências” possibilitou que desse andamento às minhas atividades acadêmicas.

Aos meus irmãos, Pablo e Rafaele, que me apoiam sempre.

Aos meus pais que me ensinaram a importância dos estudos e que o conhecimento deve ser buscado, sempre, para aprimorar e proporcionar um atendimento qualificado aos pacientes.

Muito obrigado a todos vocês!

*“Quando uma criatura humana desperta  
para um grande sonho e sobre ele lança  
toda a força de sua alma, todo o universo  
conspira a seu favor”.*

*Johann Goethe*

## RESUMO

**PANIAGUA, L.M.** A Disfunção Velofaríngea na Fissura Labiopalatina corrigida pode ser caracterizada pela associação dos resultados das avaliações perceptivo-auditiva e instrumental? Porto Alegre, 2013. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Introdução:** O esfíncter velofaríngeo (EVF) corresponde a cinta muscular situada entre a orofaringe e a nasofaringe, abrangendo a musculatura de palato mole e das paredes laterais e posterior da faringe. Para investigação da função velofaríngea é fundamental a realização da avaliação perceptivo-auditiva e pelo menos uma instrumental, como por exemplo, a videonasoendoscopia. **Objetivos:** associar os achados das avaliações perceptivo-auditiva e de videonasoendoscopia, bem como, a associação entre os aspectos demográficos e fatores clínicos com os achados da avaliação instrumental. **Métodos:** Trata-se de estudo transversal retrospectivo de 49 indivíduos de ambos os gêneros, com fissura labiopalatina acompanhados nos Serviços de Otorrinolaringologia e ambulatório de Fonoaudiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Verificou-se os resultados da avaliação perceptivo auditiva e de videonasoendoscopia no que se refere a estimativa clínica do tamanho do gap do EVF. **Resultados:** Observa-se pior fechamento velofaríngeo nos indivíduos com hipernasalidade de moderada/severa. Verificou-se que a interação entre a severidade da hipernasalidade com a presença de outros distúrbios da fala ( $p=0,035$ ), seja do tipo compensatório e/ou demais obrigatório, aumenta a probabilidade de obter um *gap* moderado a grande (fechamento velofaríngeo intermediário a ineficiente). **Conclusões:** Apesar de ter sido encontrado casos com discrepância dos achados da avaliação perceptivo-auditiva e instrumental, foi possível verificar associação entre os achados da avaliação perceptivo-auditiva e instrumental. Além disso, foi verificado que a hipernasalidade moderada/severa e fechamento intermediário/ineficiente (*gap* moderado a grande) podem ser usados como parâmetros para identificar a disfunção velofaríngea quando as avaliações foram associadas.

**Palavras-chave:** Fissura palatina. Esfíncter velofaríngeo. Desordens da comunicação.

## ABSTRACT

**PANIAGUA, L.M.** Can velopharyngeal dysfunction in cleft lip/palate repaired be characterized by associating results from auditory-perceptual and instrumental evaluations? Porto Alegre, 2013. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Introduction:** The velopharyngeal sphincter (VPS) corresponds to a muscle belt located between the oropharynx and the nasopharynx, including the muscles of the soft palate and of the lateral and posterior pharyngeal walls. To investigate velopharyngeal function, it is essential to perform an auditory-perceptual evaluation and at least one instrumental evaluation, such as video nasal endoscopy. **Objectives:** To associate findings of auditory-perceptual and video nasal endoscopy evaluations, as well as to analyze the association of demographic features and clinical factors with the findings of instrumental evaluation. **Methods:** This was a retrospective cross-sectional study assessing 49 individuals of both genders with cleft lip/palate followed up at the Otorhinolaryngology Service and the Speech Therapy outpatient clinic of Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). The results from the auditory-perceptual evaluation and from the video nasal endoscopy test were investigated with regard to the clinical estimation of the gap size of the VPS. **Results:** It was observed that subjects with moderate/severe hypernasality had worse velopharyngeal closure. It was found that the interaction between hypernasality severity and the presence of other speech disorders ( $p=0.035$ ), whether compensatory and/or obligatory, increases the likelihood of obtaining a moderate to large gap (intermediate to inefficient velopharyngeal closure). **Conclusions:** Although we found some cases with discrepant findings between auditory-perceptual and instrumental evaluations, it was possible to observe an association between the findings of both evaluations. Furthermore, moderate to severe hypernasality and intermediate to inefficient closure (gap moderate to large) are parameters that can be used to identify the velopharyngeal dysfunction when both evaluations were associated.

**Keywords:** Cleft palate. Velopharyngeal sphincter. Communication disorders.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de FLP classificadas de acordo com Spina .....	19
Figura 2 – Válvula 1: glote no nível laríngeo; válvula 2: região velofaríngea; válvula 3: região oral, controlado pelo movimento de lábios e/ou língua e mandíbula .....	23
Figura 3 – Padrões de fechamento do mecanismo velofaríngeo .....	27
Figura 4 – Visão videonasoendoscópica da classificação do <i>gap</i> velofaríngeo .....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrições empregadas para caracterizar as alterações na fala do indivíduo com fissura labiopalatina .....	33
Tabela 2 – Caracterização da amostra.....	68
Tabela 3 – Resultados da triagem fonoaudiológica (avaliação perceptivo-auditiva) .....	70
Tabela 4 – Comparação interavaliadores do fonema  s .....	73
Tabela 5 – Comparação interavaliadores da contagem de números.....	74
Tabela 6 – Associação das variáveis demográficas e clínicas com a estimativa clínica .....	75
Tabela 7 – Associação dos resultados da avaliação perceptivo-auditiva com a estimativa clínica do <i>gap</i> .....	76

## LISTA DE ABREVIATURAS

A	Alvéolo
DO	Distúrbios Obrigatórios
Dr	Doutor
DVF	Disfunção Velofaríngea
EANA	Escape de Ar Nasal Audível
EVF	Esfíncter Velofaríngeo
Fga	Fonoaudióloga
FLP	Fissuras Labiopalatinas
GPPG	Grupo de Pesquisas e Pós-Graduação
H hard	Palato Duro
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
L	Lábio
MT	Membrana Timpânica
MVF	Mecanismo Velofaríngeo
Prof	Professor
PEPI	<i>Programs for Epidemiologists</i>
RS	Rio Grande do Sul
S soft	Palato Mole
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	18
2.1	FISSURA LABIOPALATINA .....	18
2.2	FALA, FISILOGIA VELOFARÍNGEA E DISTÚRBIOS DA FALA .....	20
2.2.1	Emissão de ar nasal audível (EANA) e ronco nasal.....	31
2.2.2	Fraca pressão intraoral e mímica facial .....	32
2.2.3	Golpe de glote .....	32
2.3	AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA E INSTRUMENTAL.....	34
2.3.1	Avaliação perceptivo-auditiva .....	35
2.3.2	Avaliação instrumental .....	41
2.3.3	Tipos de avaliações instrumentais e avaliação perceptivo-auditiva .....	45
3	JUSTIFICATIVA .....	49
4	OBJETIVOS .....	51
4.1	OBJETIVO GERAL.....	51
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	51
5	METODOLOGIA.....	52
5.1	DELINEAMENTO.....	52
5.2	DEFINIÇÕES DAS TERMINOLOGIAS .....	52
5.3	População e amostra .....	53
5.4	Seleção da amostra .....	54
5.5	Crterios de Inclusão .....	55
5.6	Crterios de exclusão .....	55
5.7	AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA E INSTRUMENTAL.....	55
5.7.1	Avaliação perceptivo-auditiva .....	56
5.7.2	Interpretação dos dados perceptivo-auditivos.....	59
5.7.3	Avaliação instrumental .....	59
5.7.4	Interpretação dos dados da avaliação instrumental .....	61
5.8	ASPECTOS ÉTICOS .....	65
5.9	CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA .....	66
5.10	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	66
6	RESULTADOS .....	67
6.1	CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	67
6.2	ACHADOS DA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA.....	69
6.3	ACHADOS DA AVALIAÇÃO INSTRUMENTAL .....	70
6.4	ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS COM A ESTIMATIVA CLÍNICA DO TAMANHO DO GAP .....	75
6.5	ASSOCIAÇÃO DOS ACHADOS DA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA COM A ESTIMATIVA CLÍNICA DO TAMANHO DO GAP.....	76
6.6	ANÁLISE MULTIVARIADA.....	78
7	DISCUSSÃO.....	79
8	CONCLUSÕES.....	92

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
ANEXO A: TRIAGEM FONOAUDIOLÓGICA .....	108
ANEXO B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	110
ANEXO C: PROTOCOLO ADAPTADO DE DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO VELOFARÍNGE .....	112
ANEXO D: ARTIGO 1: VELOPHARYNGEAL DYSFUNCTION IN INDIVIDUALS WITH CLEFT LIP AND PALATE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE MAJOR INSTRUMENTAL AND AUDITORY-PERCEPTUAL ASSESSMENTS.....	113
ANEXO E: ARTIGO 2: ASSOCIATION BETWEEN THE FINDINGS OF INSTRUMENTAL AND AUDITORY-PERCEPTUAL EVALUATIONS IN THE SPEECH OF INDIVIDUALS WITH CLEFT LIP/PALATE .....	127

## 1 INTRODUÇÃO

O esfíncter velofaríngeo (EVF) corresponde à cinta muscular situada entre a orofaringe e a nasofaringe. Ele é limitado pelas paredes laterais, posterior e anterior (palato mole) da faringe e constituído pelos músculos elevador e tensor do véu palatino, músculo da úvula, constritor superior da faringe, palatofaríngeo, palatoglosso e salpingofaríngeo (ALTMANN, 1997). O EVF é chamado de esfíncter devido a sua fisiologia, pois funciona como um mecanismo de válvula que se contrai e oclui de forma esfínteriana (LOFIEGO,1992).

A anatomofisiologia velofaríngea é descrita e fundamentada cientificamente. O mecanismo velofaríngeo (MVF), não propriamente um esfíncter (considerando-se o conceito anatômico de faixa muscular circular em uma víscera oca), desempenha um papel de extrema relevância na manutenção da alternância entre via respiratória e via digestiva da faringe em cada deglutição (SILVA, 2008). O fechamento velofaríngeo representa uma operação de esfíncter valvular que é fundamental para o êxito em ações motoras tais como a fala, assobio, sopro, sucção e deglutição (ALTMANN et al., 2005).

Alguns estudos apontam quanto à variabilidade do fechamento velofaríngeo intersujeito (ALTMANN, 1994; FINKELSTEIN et al., 1995), no entanto, outros estudos (SKOLNICK et al.,1973; CROFT et al., 1980; SHPRINTZEN, 1994; ALTMANN, 1997; FINKELSTEIN et al., 1995) descreveram quatro padrões de fechamento dessa região, de acordo com a movimentação mais efetiva de cada uma das estruturas. No padrão tipo coronal ocorre a participação mais evidente do palato mole; no sagital, o predomínio é das paredes laterais da faringe; no circular, ocorre participação maior do palato mole e das paredes laterais da faringe; no circular com Prega de Passavant, as características do padrão de fechamento

circular se repetem junto com a participação desta prega localizada na parede posterior da faringe.

A região velofaríngea pode apresentar distintas configurações de fechamento dependendo da ação motora executada. A elevação do palato mole e, concomitantemente, a aproximação medial das paredes laterais da faringe conduzem a uma separação parcial ou completa entre a porção nasal e oral da faringe. Com isso, as estruturas velofaríngeas são importantes para a produção da fala, uma vez que são responsáveis pela distribuição e direcionamento do fluxo aéreo para a cavidade oral na produção dos sons orais e para a cavidade nasal na emissão dos sons nasais (SHPRINTZEN, BARDACH, 1995; ALTMANN, 1997; TRINDADE, TRINDADE 1996).

Existem diversos métodos de avaliação do EVF. A escolha da ferramenta mais adequada depende do objetivo da investigação anatomofuncional (GOLDING-KUSHNER, 1990; ROCHA, 2002; GENARO et al., 2004). A obtenção do MVF ocorreu com maior detalhamento após o advento das avaliações instrumentais diretas e indiretas. Os métodos diretos possibilitam que o investigador visualize as estruturas envolvidas no fechamento velofaríngeo e observe como essas estruturas se movimentam em diferentes tipos de ações motoras. Por outro lado, os métodos indiretos fornecem a informação referente às repercussões funcionais da ação velofaríngea (DALSTON et al., 1991; GENARO et al., 2004; NAKAMURA et al., 2003).

A avaliação instrumental engloba um dos exames mais utilizados no estudo da função velofaríngea denominado videonasoendoscopia. Esse é um método de avaliação endoscópica que torna possível a visualização das cavidades nasais, faríngeas e laríngeas com imagens dinâmicas e diretas das estruturas anatômicas (PONTES, BEHLAU, 2005). O exame de videonasoendoscopia pode contribuir em situações diferentes, desde o diagnóstico e prognóstico ao controle pós-operatório (ROCHA, 2002). Durante o exame é possível observar

os padrões de fechamento em diferentes ações motoras, inclusive na fala com sua peculiaridade e graus de mobilidade do véu e paredes da faringe. Ele também permite identificar a presença de *gap*<sup>\*</sup>, que corresponde ao orifício residual na contração máxima do EVF (KUEHN, HENNE, 2003; PEGORARO-KROOK, 2004).

Em contrapartida ao emprego de recursos mais sofisticados na avaliação velofaríngea, o julgamento clínico por meio da audição ainda é considerado uma ferramenta diagnóstica de suma importância para fazer inferências sobre o MVF (GENARO et al., 2004). A avaliação perceptivo-auditiva possibilita verificar o desempenho da comunicação oral e analisar o quanto a fala está prejudicada, determinando o comprometimento de aspectos referente a sua ressonância (BZOCH 2004, CHANCHAREONSOOK et al., 2006; GENARO et al., 2004; KUMMER 2001a; KUMMER et al., 2003; LACZI et al., 2005).

Quando o fechamento velofaríngeo na fala é inadequado, ou seja, não há separação entre as cavidades oral e nasal durante a produção dos fonemas orais, a cavidade nasal fica exposta à entrada de fluxo aéreo não esperado. Essa disfunção, que a partir desse momento será denominada de disfunção velofaríngea (DVF), pode ser congênita, como nos casos de fissura palatina.

Há um consenso entre pesquisadores e profissionais da área da saúde que os resultados cirúrgicos e clínicos de indivíduos com fissura labiopalatina devem ser fundamentados na avaliação perceptivo-auditiva e, pelo menos, em um método instrumental de avaliação da função velofaríngea (DALSTON et al., 1991; CAMARGO et al., 2001; NETTO, CERVANTES, 2011; SHYAMMOHAN, SREENIVASULU, 2010).

A associação entre a avaliação perceptivo-auditiva e a avaliação instrumental por meio da videonasoendoscopia é de grande valia e de ampla escala de uso na rotina clínica, pois uma complementa os resultados da outra. Existem inúmeras possibilidades de análise de ambas as

---

\* *gap* é um verbete em inglês sem tradução para o português que corresponde ao orifício residual presente durante a contração máxima do esfíncter velofaríngeo.

avaliações. Entre as possíveis análises da avaliação perceptivo-auditiva, podem-se identificar alterações na ressonância como a hipernasalidade e outros distúrbios da fala. Além da identificação, uma classificação do comprometimento da fala em diferentes níveis de severidade também pode ser realizada pelo examinador. Já na videonasoendoscopia, dentre as inúmeras informações da região velofaríngea, consegue-se verificar a estimativa clínica do tamanho do *gap*. Apesar de essas avaliações serem muito utilizadas para investigação da função velofaríngea em indivíduos com fissura labiopalatina, poucos estudos foram encontrados com descrição detalhada dos critérios elegidos para análise da associação entre elas. São escassos, também, os estudos que relatam sobre os casos em que há discrepância entre os resultados das duas avaliações.

Por meio desse estudo pretendemos contribuir para o estabelecimento de parâmetros de ambas as avaliações para descrever a disfunção velofaríngea em indivíduos com fissura labiopalatina após palatoplastia.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

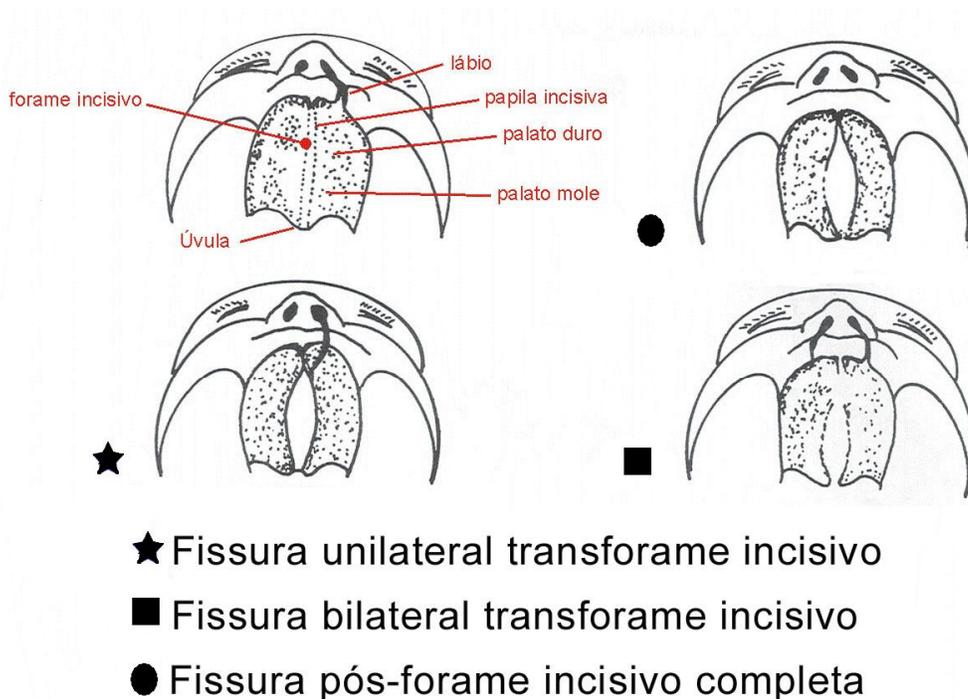
### **2.1 FISSURA LABIOPALATINA**

As fissuras labiopalatinas (FLP) são as malformações congênitas mais comuns, com uma incidência de um caso (variação de 0,7 a 1,3) para cada 1000 nascimentos em caucasóides (GORLIN et al., 2001). Quando o grupo de pesquisa foi constituído pela população oriental, a incidência é de 2,1 a 1,4 casos para cada 1000 nascimentos (COOPER, 2000; LOWRY, TRIMBLE, 1977). De acordo com Murray (2002), a FLP pode acometer um a cada 700 nascimentos. Numa pesquisa realizada em escolares na cidade de Bauru, em São Paulo, foi encontrada uma incidência de 1,54 casos para cada 1000 nascimentos (NAGEM et al., 1968). Já na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul, um estudo conduzido por Collares et al. (1995) registrou um caso a cada 757,5 nascimentos.

Essa malformação é ocasionada pela ausência de fusão dos processos embrionários na formação das estruturas do lábio entre a quarta e a sexta semana de gestação e/ou na formação do palato no período entre a décima e a décima segunda semana. As alterações podem afetar as estruturas de lábio, alvéolo dentário, palato duro e mole com falhas completas ou incompletas (MODOLIN et al., 1996).

Tradicionalmente, os profissionais utilizam uma classificação para caracterizar o comprometimento das estruturas desses pacientes. Essa classificação também auxilia nos registros médicos e em descrições científicas sobre o assunto. Diversas classificações para as FLP são apresentadas na literatura, sendo que as mais utilizadas são as de Spina (1972) e Kriens (1990).

A classificação de Spina (1972) baseia-se na embriologia do palato e da pré-maxila e utiliza o forame incisivo como ponto de referência para delimitar a área atingida e nomear o tipo de fissura. Dessa forma, as fissuras que acometem o lábio e o alvéolo dentário, incluindo a porção anterior do palato duro, são denominadas fissuras pré-forame, que podem ser uni ou bilaterais. Aquelas fissuras que envolvem ambas as regiões pré e pós-forame incisivo são chamadas de transforame, conforme os exemplos da Figura 1.



**Figura 1 – Exemplos de FLP classificadas de acordo com Spina**

Fonte: Adaptada de Marques, Lopes e Khoury (1997)

A classificação de Kriens, conhecida como LAHSHAL, é um sistema composto por sete dígitos que permite descrever a forma da fissura, incluindo as microformas. Ela utiliza letras maiúsculas para as formas completas e minúsculas para as incompletas. Dessa forma, tem-se “L;l” correspondendo ao lábio, “A;a” para alvéolo, “H;h” representando o palato duro (*hard*) e o “S;s” para o palato mole (*soft*). A leitura é feita da direita para a esquerda do

paciente. A leitura LAHS, por exemplo, corresponde à fissura labiopalatina completa no lado direito do paciente. As microformas são descritas como asteriscos (\*) substituindo a letra correspondente.

A classificação de Kriens permite o rápido entendimento do tipo de fissura e facilita a comunicação entre os profissionais da equipe multidisciplinar, porém não é comumente utilizada nas pesquisas sobre o tema.

## 2.2 FALA, FISIOLOGIA VELOFARÍNGEA E DISTÚRBIOS DA FALA

Warren et al. (1992) definem a fala como o resultado da ação respiratória transformada que aproveita o fluxo aéreo expiratório, oriundo dos pulmões, como fonte de energia e utiliza estruturas do sistema respiratório para modular a energia acústica e dar forma aos sons. A fala compreende um ato motor extremamente complexo que necessita da integridade do aparelho fonador, composto pela laringe, faringe, cavidade nasal e seios paranasais, e que deve se comportar como uma unidade funcional. O processo da fala utiliza o sistema fonatório e articulatório associado ao respiratório. Para que a fala seja produzida corretamente, também é necessário que haja funcionamento adequado do sistema nervoso central e da audição (KENT, 1996; BEHLAU et al., 2001; NARECE, 2007).

No corpo humano, o sistema respiratório visa à manutenção do organismo por meio das trocas gasosas no sangue e nos alvéolos (DOUGLAS, 2006). Esse sistema está diretamente ligado ao principal veículo da fala, pois ele é o responsável pelo direcionamento do fluxo e da pressão aérea que sai dos pulmões e chega à laringe e, posteriormente, às estruturas do sistema articulatório, onde é caracterizada a produção dos fonemas. Na emissão

dos fonemas plosivos, por exemplo, ocorre o impedimento da saída de ar pela cavidade oral devido à oclusão dos lábios (BEHLAU et al., 2001; MASIP, 2000).

No sistema fonatório, a energia mecânica do fluxo aéreo expirado é convertida em energia acústica na laringe, gerada pela pressão subglótica abaixo das pregas vocais que se encontram aduzidas. Por meio disso, a força do ar provoca o afastamento das pregas vocais que direciona o fluxo aéreo para glote, ocasionando o efeito Bernoulli, caracterizado pelo ciclo vibratório que é convertido de energia mecânica do ar em energia sonora produzindo a voz (BEHLAU et al., 2001). Quando atingir a parte mais elevada do tubo fonatório pelas estruturas do trato vocal como a faringe (laringofaringe, nasofaringe e orofaringe), cavidade nasal, cavidade oral e seios paranasais, a onda sonora da glote pode ter sua intensidade do som de determinados fonemas (sons da fala) reforçada ou amortecida. Portanto, essas estruturas funcionam como um filtro denominado como “ressonância” (LEBLANC, SHPRINTZEN, 1996).

A ressonância é um sistema composto por um conjunto de estruturas do aparelho fonador que visa modular e projetar o som produzido pelas pregas vocais (BEHLAU et al., 2001).

A qualidade da ressonância é definida pelo mecanismo velofaríngeo, que molda o fluxo aéreo repercutindo nos sons da fala. Os fonemas nasais são aqueles em que o direcionamento do fluxo aéreo desloca-se, predominantemente, para a cavidade nasal. Já nos fonemas orais, a corrente aérea é enviada para a cavidade oral. A produção correta de sons orais da fala necessita da separação das cavidades oral e nasal. Caso haja uma comunicação entre essas cavidades nos sons orais, o fluxo aéreo se direciona à cavidade nasal, podendo ser percebida a presença de hipernasalidade (KUMMER, 2001a).

O sistema articulatório é composto pelas estruturas fonoarticulatórias (lábios, língua, dentes e palato) que, por meio da movimentação, modulam a corrente de ar resultando na produção fonêmica dos sons da fala (TRINDADE, TRINDADE, 1996).

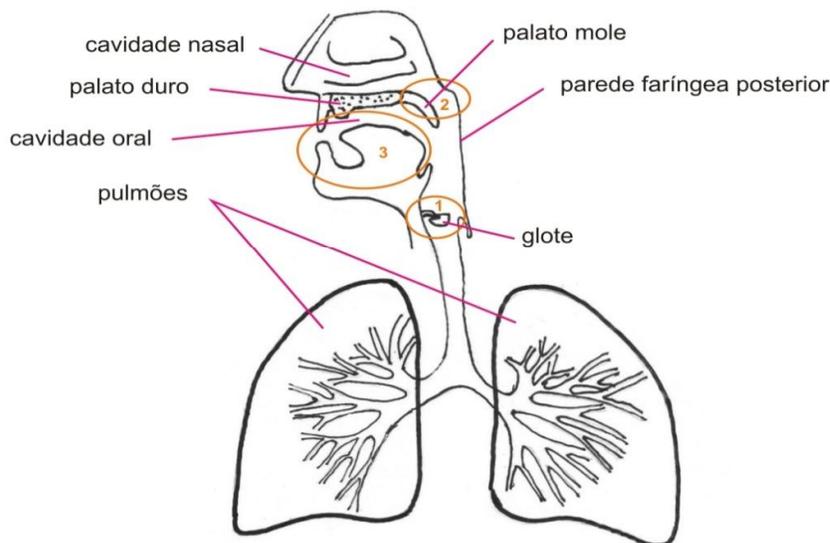
As definições de voz, fala e linguagem são bastante diferentes, porém frequentemente confundidas entre si. Para melhor abordar o mecanismo de fala, é necessário que estas definições sejam esclarecidas.

Costa (2006) denomina “circuito eletro-acústico da comunicação humana”, para definir a comunicação oral, que engloba a voz, fala e linguagem. Nesse circuito, a audição é uma função sensorioneural. A fonação, por sua vez, é uma função que ocorre por meio da atividade coordenada de um conjunto de atividades intelectuais e comandos do sistema nervoso central que coordenam a contração de alguns músculos. O processo final disso é a transmissão acústica: a voz humana. Essa se manifesta desde o nascimento por meio do choro, gritos, risos e, na primeira infância, pelo balbucio.

O conceito de fala, geralmente, é definido como tudo que se exprime por meio das palavras, uma forma de expressão de linguagem. Segundo a teoria de Saussure, é de extrema importância a distinção entre fala e língua. A língua existe para a coletividade, sendo assim, uma instituição social específica. Porém, a fala é “um ato individual de vontade e inteligência”. Para Saussure, a língua é um código comum ao grupo de indivíduos que fazem parte de uma mesma comunidade linguística. Já a fala é a maneira individual de utilizar o mesmo código (COSTA, 1999; COSTA, 2006).

De acordo com Golding-Kushner (2001), o mecanismo da fala pode ser dividido, didaticamente, em sistemas de válvulas, compostos por três grandes regiões, nas quais a modificação do fluxo aéreo que sai dos pulmões pode ser direcionada para a boca ou nariz, conforme o esquema mostrado na Figura 2. Existem três regiões primárias de constrição no sistema através do qual, a pressão aérea e o fluxo aéreo são modificados. A região mais

inferior é a válvula laríngea com atividade primária no nível da glote (válvula 1). Essa é a válvula mais próxima dos pulmões, sendo o ponto de partida do fluxo aéreo. A abdução e adução das pregas vocais resultam na variação da medida da glote que controla a válvula laríngea. A base da língua está conectada à região laríngea e tem uma função de válvula articulatória na produção dos fonemas. Assim como no inglês, no português brasileiro, a atividade lingual fonêmica ocorre na região oral. A próxima região de maior constrição e modificação do fluxo aéreo ocorre na área velofaríngea (válvula 2), que acopla ou separa a nasofaringe da orofaringe. A terceira maior área de constrição, junto com o trato vocal é a região oral (válvula 3). O fluxo aéreo é controlado pelos movimentos de língua, mandíbula e lábios. O direcionamento aéreo nessa válvula oral, pode ocorrer sem obstrução (vogais), apenas restritivo (fonemas fricativos) ou, ainda, interrompido (fonemas plosivos).



**Figura 2 – Válvula 1: glote no nível laríngeo; válvula 2: região velofaríngea; válvula 3: região oral, controlado pelo movimento de lábios e/ou língua e mandíbula**

Fonte: Adaptada de Golding-Kushner (2001)

O EVF corresponde à área limitada, anteriormente, pelo palato mole, lateralmente, pelas paredes laterais da faringe e, posteriormente, pela parede posterior da faringe. É composto pelos músculos: levantador do véu palatino, tensor do véu palatino, músculo da úvula, constritor superior da faringe, palatofaríngeo, palatoglosso e salpingofaríngeo (ALTMANN, 1997). Desses músculos, os do palato mole e o tensor do véu palatino têm um papel importante na manutenção fisiológica dessa área. Denomina-se esfíncter, devido ao seu funcionamento como um mecanismo de válvula que se contrai e oclui como um esfíncter (LOFIEGO, 1992).

A função principal dos músculos velofaríngeos é o fechamento do istmo da nasofaringe por meio da ação simultânea dos movimentos do palato mole, das paredes laterais e da parede posterior da faringe (SHPRINTZEN, BARDACH, 1995). Em outras palavras, a função velofaríngea adequada, corresponde ao movimento sincronizado das estruturas já citadas anteriormente que constituem o MVF (CAMARGO et al., 2001).

O MVF é o responsável por desempenhar o fechamento velofaríngeo, que representa a ação de esfíncter valvular, importante para o desempenho de ações motoras, tais como: sucção, reflexo de vômito, deglutição, assobio e fala (BRUNNER et al., 2005).

O fechamento velofaríngeo é o resultado da ação do conjunto muscular, ou seja, dos movimentos coordenados e sinérgicos dos músculos, sendo capaz de promover, alternadamente, a aproximação ou separação das cavidades da oro e nasofaringe. Para que isso ocorra, é necessário que haja um funcionamento adequado e simultâneo das estruturas da velofaringe (palato mole e paredes laterais e parede posterior), isto é, geralmente, o levantador do véu em conjunção com as paredes laterais e posterior separam a cavidade nasal da cavidade oral durante a produção dos sons orais, que incluem as vogais e algumas consoantes. Além disso, previne que o fluxo aéreo e a energia sonora se direcionem para a cavidade nasal

durante a produção desses sons da fala (SMITH, KUEHN, 2007; TRINDADE, TRINDADE, 1996).

Os movimentos sequenciais do véu que ocorrem do repouso até as posições funcionais são chamados de alongamento, vedamento e acoplamento. A posição do palato mole, durante a deglutição, sopro e fala é delimitada pelas forças dos músculos que atuam no MVF . O alongamento refere-se à extensão do palato mole, que pode ser observada na emissão de fonemas orais, como o /s/. O vedamento ou selamento do véu é caracterizado pela firme área de contato em emissões contínuas de fonemas. O acoplamento está relacionado à configuração do EVF entre emissões de consoantes orais e nasais (ALTMANN, 1997).

O fluxo aéreo oral adequado durante a fala só é possível quando há uma sincronia harmônica no fechamento velofaríngeo, propiciando uma ressonância equilibrada e a produção correta das consoantes orais necessárias para os diferentes tipos de idiomas. Sendo assim, quando há demasiada comunicação entre as duas cavidades (nasal e oral) devido a inabilidade de abertura e fechamento do EVF (por causas orgânicas ou funcionais), a fala é percebida como inadequada e, muitas vezes, inaceitável (LEBLANC, SHPRINTZEN, 1996; ALTMANN, 1997).

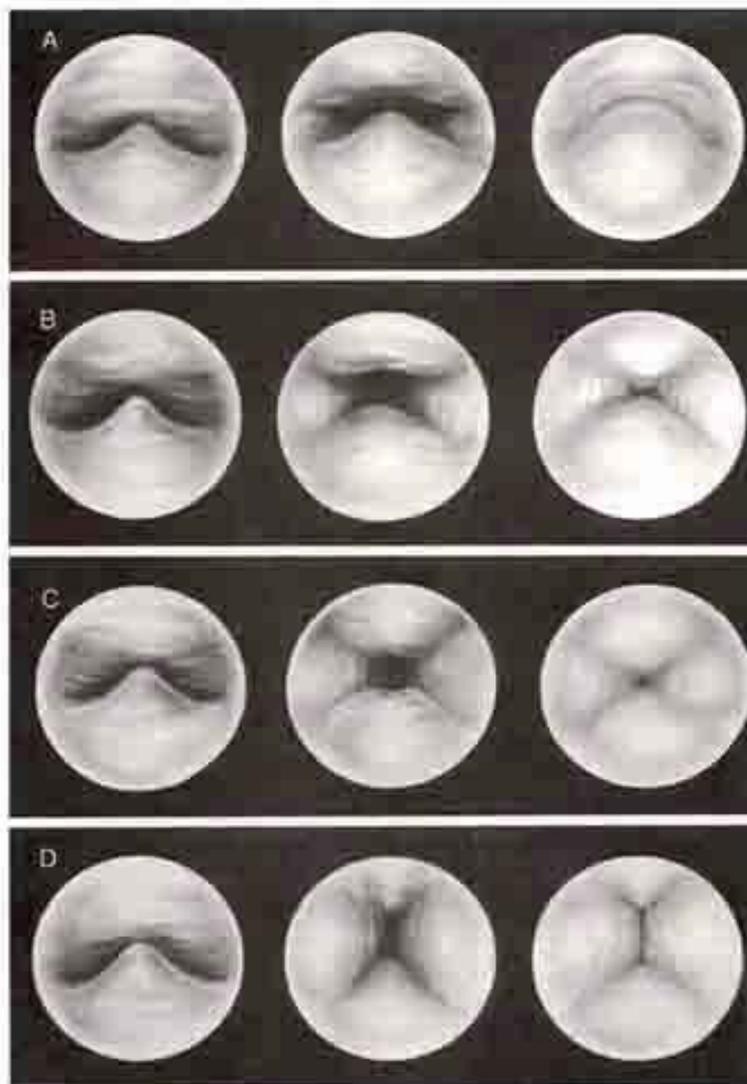
Um movimento concêntrico de fechamento velofaríngeo ocorre quando o músculo do véu palatino realiza força para cima e para trás, e os músculos palatofaríngeo e palatoglosso oferecem força contrária (SHPRINTZEN et al., 1974).

Os movimentos velofaríngeos podem ser didaticamente divididos em três tipos, com a participação de diferentes músculos em cada um. Os movimentos de elevação e posteriorização do véu palatino em direção à parede faríngea posterior são executados pela ação do músculo levantador do véu palatino. O movimento de medialização é realizado pelas paredes faríngeas laterais, ocasionando um estreitamento do esfíncter. O movimento de anteriorização é realizado pela parede faríngea posterior, que se direciona, anteriormente, por

meio da ação muscular do constritor superior da faringe. Nessa ação de anteriorização, pode se formar uma elevação da projeção do corpo da primeira vértebra, chamada de Prega de Passavant (ROCHA, 2002; LINDSEY, DAVIS, 1996; CASSELL, ELKADI, 1995; PEGORARO-KROOK, 2004a).

Shprintzen et al. (1974) e Matsuya et al. (1979) descrevem dois padrões de fechamento velofaríngeo: pneumático e não pneumático. De acordo com os autores, as ações motoras ligadas ao sopro, assobio e fala caracterizam o fechamento pneumático, no qual uma coluna aérea é direcionada, em velocidades de fluxo desiguais, à cavidade oral. Em contrapartida, as ações motoras, como a deglutição e vômito, representam o fechamento não-pneumático, que é acionado em situações para não permitir a passagem de líquidos, pastosos e até sólidos à nasofaringe.

Existe também outra classificação de fechamento, baseada nos diferentes graus de movimentação palatina e das paredes laterais da faringe, que são os padrões coronal, sagital, circular e circular com Prega de Passavant. O padrão coronal é constituído pela aproximação do palato mole em direção à parede posterior da faringe, com pouco movimento de paredes laterais e sem movimento da parede posterior. O padrão sagital tem uma predominância de movimento de paredes laterais da faringe. No padrão circular, os movimentos são basicamente iguais tanto das paredes laterais da faringe quanto do véu palatino. No padrão circular com Prega de Passavant, além do movimento das paredes laterais e do véu, também há o movimento da parede posterior da faringe (SHPRINTZEN, 2005).



**Figura 3 – Padrões de fechamento do mecanismo velofaríngeo**

Fonte: Shprintzen, 1995

Como pode ser observado na Figura 3, os padrões de fechamento velofaríngeo são: (A) coronal, (B) circular, (C) circular com Prega de Passavant e (D) sagital (SHPRINTZEN, 1995).

O véu palatino forma a margem anterior do EVF. Em indivíduos normais, o véu move-se na direção posterosuperior, que faz contato com a parede faríngea posterior ou com as

adenóides. O movimento posterosuperior do véu é mediado pelo levantador do véu palatino através da parede faríngea lateral.

As adenóides estão localizadas na face superior da faringe posterior. Elas se projetam dentro da nasofaringe em idade pré-puberal e, gradualmente, tendem a desaparecer comumente entre nove a treze anos de idade. As adenóides são o ponto primário de contato velofaríngeo uma vez que sua localização é um vetor do movimento do véu durante a fala. Segundo os autores, o véu não é o ponto de contato com a parede faríngea posterior em crianças com idade inferior a cinco anos. É esperado que, com o aumento da idade e a involução das adenóides, a parede posterior seja posicionada mais próxima do véu devido ao desenvolvimento da morfologia craniofacial (SIEGEL-SADEWITZ, SHPRINTZEN, 1986).

Em indivíduos com fissura palatina, há uma descontinuidade mediana na musculatura do EVF que modifica a fisiologia do fechamento velofaríngeo. Essa fisiologia é afetada por muitos fatores interrelacionados, como a anatomia do EVF, o tamanho das adenóides, a presença das tonsilas palatinas hipertrofiadas, a presença de fístulas oronasais e efeito das síndromes. A audição também pode, indiretamente, afetar a função da válvula velofaríngea (GEREAU, SHPRINTZEN, 1988; GOLDING-KUSHNER, 1990).

Wermker et al. (2012), ao comparar a anatomofisiologia velofaríngea de indivíduos com e sem fissura labiopalatina, descrevem que o crescimento nasofaríngeo apresenta diferenças nas dimensões sagitais do palato mole e palato duro. Nesse estudo, os pesquisadores identificaram que o comprimento do véu palatino dos indivíduos com FLP é reduzido em comparação com os indivíduos sem essa malformação.

Na fissura de palato, a inserção anômala da musculatura do véu palatino pode comprometer o fechamento velofaríngeo para a fala (SIE et al., 2001), ocasionando a DVF. A DVF é o termo empregado pela literatura para designar de forma genérica, qualquer condição que propicie que o EVF não se feche integralmente ou de forma estável na produção dos sons

orais. A insuficiência velofaríngea é a deficiência de origem estrutural, pois falta tecido muscular que impossibilita um fechamento velofaríngeo adequado. Já a incompetência velofaríngea corresponde a uma alteração funcional que impossibilita o fechamento correto do EVF mesmo com as estruturas anatômicas íntegras (NELLI et al., 1994; KUMMER, 2001a).

A DVF pode persistir após a cirurgia de reconstrução do palato, prejudicando a fala em relação à ressonância. A ressonância ocorre por meio da modificação dos sons produzidos pelas pregas vocais e cavidades de todo o trato vocal (faringe, cavidade nasal e oral).

A qualidade da ressonância é definida pelo MVF que direciona o fluxo aéreo repercutindo na fala. Na produção de alguns fonemas, o palato mole se eleva para contribuir no fechamento velofaríngeo para todos os sons, exceto nos fonemas nasais ([m], [n], [ɲ]) do português brasileiro. Durante esses sons, o EVF permanece aberto com o véu (palato mole) em posição parcialmente elevada. Já na emissão dos fonemas orais que necessitam de “alta pressão” na produção dos sons da fala, como é o caso das plosivas ([p],[b],[t],[d],[k],[g]) e fricativas ([f],[v],[s],[z],[ç],[j]), o fluxo aéreo direciona-se da orofaringe à cavidade oral e o EVF permanece ocluído, impedindo a comunicação entre as cavidades (LEBLANC, SHPRINTZEN, 1996; PEGORARO-KROOK, 2004a; ROCHA, 2002; RUSSO, BEHLAU, 1993).

Os fonemas plosivos e os fricativos correspondem às consoantes produzidas pela obstrução total e momentânea (plosivos) ou parcial e contínua (fricativos) da passagem do fluxo aéreo na cavidade oral produzida pelos articuladores (PETERSON-FALZONE et al., 2001; FREITAS, 2004).

Segundo Smith e Kuehn (2007), a produção das plosivas e fricativas requer uma alta quantidade de pressão intraoral para ser considerada uma fala inteligível.

As consoantes do português brasileiro citadas acima podem ser classificadas em surdas e sonoras. A diferença entre as duas será o uso da fonte glótica. Nas sonoras, assim como nas vogais, a fonte glótica é utilizada na produção do som (RUSSO, BEHLAU, 1993).

O indivíduo com fissura labiopalatina, mesmo após o reparo cirúrgico do palato, pode apresentar alguns distúrbios da fala. Muitos pesquisadores consideram essas alterações como compensatórias devido a DVF. Alguns pesquisadores utilizam classificações para caracterizar tais alterações, porém há bastante divergência nos termos utilizados.

No texto abaixo, estão descritas as principais nômimas encontradas na literatura consultada referentes a hipernasalidade. Na Tabela 1, estão listadas algumas definições de autores sobre as demais alterações encontradas na fala do indivíduo com fissura labiopalatina.

No que se refere a hipernasalidade, alguns autores a consideram como sendo um acometimento de ressonância, descrita como uma alteração da ressonância sem especificar se corresponde a voz ou à fala: “*disorders resonance*” (KUMMER, 2001a; VAN LIERDE et al., 2004); “*disorders resonance nasal*”(LEBLANC, SHPRINTZEN et al., 1996). Entretanto, encontram-se termos que descrevem a hipernasalidade como sendo um acometimento de ressonância da fala: “*speech resonance disturbances*” (D’ANTONIO, SCHERER, 1995). Outros autores relacionam a hipernasalidade à voz: “voz hipernasal” (BEHLAU et al., 2001), “qualidade vocal hipernasal” (McWILLIAMS et al., 1990).

Berkowitz (1995) relata que na produção da fala ocorre constrição orofaríngea e mudança no seu comprimento. Essas mudanças afetam as frequências ressonantis do trato vocal e, assim, modificam a qualidade da voz, o que influencia na percepção do fonema produzido e pode levar a detecção de hipernasalidade na fala. Com isso, para esse estudioso, a alteração da ressonância é percebida no produto final, isto é, na fala.

Para D’Antonio e Scherer (1995), o termo voz refere-se a problemas associados com a fonação. Esses pesquisadores sugerem o termo **Desordens da Fonação** para indicar

alterações no nível da laringe (rouquidão, qualidade vocal tensa ou estrangulada) e o termo **Desordens da Ressonância** para se referir à presença de hipernasalidade na fala e a outros distúrbios que ocorrem em estruturas na supraglote. Segundo os autores, o uso dessa definição de forma clara conduz a terminologia baseada na fisiologia para uma nomenclatura mais apurada e precisa, além de facilitar a comunicação interdisciplinar.

### **2.2.1 Emissão de ar nasal audível (EANA) e ronco nasal**

EANA é uma fricção audível, que ocorre quando o fluxo aéreo passa através da velofaringe, nasofaringe e/ou cavidade nasal (PETERSON-FALZONE et al., 2006). Geralmente a EANA acompanha algumas ou todas as consoantes que requerem na sua produção, uma alta pressão. Bastazini (2008) descreve que alguns pesquisadores relacionam determinado termo com a área no trato vocal onde a turbulência é gerada, enquanto outros usam os termos de forma mais generalizada. Somado a isso, alguns estudiosos determinam a terminologia sob o ponto de vista do julgamento perceptivo-auditivo (TRINDADE et al., 2005; ALTMANN, LEDERMAN, 1990) e não sob a perspectiva anatômica-estrutural, como sugerem Peterson-Falzone et al. (2006).

Os autores McWilliams et al. (1990) e Trindade et al. (2005) observaram que a emissão de ar nasal pode progredir de um escape inaudível para um fluxo aéreo turbulento/audível. Eles descreveram o fluxo turbulento como um ruído “adicional” associado com a resistência nasal da válvula velofaríngea. Esse fluxo além de enfraquecer a produção de sons orais, também distorce a percepção desses mesmos sons durante a fala.

Para Altmann et al. (2005) o termo ronco nasal corresponde ao atrito de ar entre o véu, as paredes laterais e posterior da faringe quando não há fechamento completo velofaríngeo.

Essa falha no fechamento ocasiona um espaço pequeno para a passagem do fluxo aéreo para a rinofaringe.

### **2.2.2 Fraca pressão intraoral e mímica facial**

A fraca pressão aérea intraoral é provocada pela DVF e facilmente identificada na emissão dos fonemas plosivos e fricativos, pois pode modificar o resultado acústico desses fonemas (TROST, 1981; KUMMER, 2001).

A mímica facial concentra-se na região das sobrancelhas e nariz. Geralmente, ela ocorre na tentativa de diminuir o escape do fluxo aéreo pelo nariz buscando atenuar a hipernasalidade (ALTMANN et al., 2005).

### **2.2.3 Golpe de glote**

É a coaptação brusca das pregas vocais em substituição à emissão de algum fonema. Ela também pode ser caracterizada pelo contato brusco entre o dorso da língua e a parede posterior da faringe ou entre o dorso da língua e o palato. O golpe de glote, geralmente, ocorre em substituição dos fonemas plosivos (ALTMANN et al., 2005).

**Tabela 1 – Descrições empregadas para caracterizar as alterações na fala do indivíduo com fissura labiopalatina**

<b>Autor</b>	<b>Terminologias</b>
<b>Golding-Kushner, 2001</b>	<p><b>Erro articulatorio obrigatório “obligatory articulation Errors”:</b> é o termo utilizado para um mecanismo inconsciente que o indivíduo usa para suprir as suas reais dificuldades na produção articulatória dos sons da fala. Exemplos: emissão nasal, ronco nasal, pressão intraoral reduzida.</p> <p><b>Erro compensatório “compensatory errors”:</b> é o termo empregado para se referir a alterações na fala devido a alterações funcionais ou anatômicas. Podem ocorrer distorções dos fonemas. Podem ser subdivididos em adaptações compensatórias (erro que consiste na fala do indivíduo na tentativa de se aproximar da produção de um fonema na presença de um fator anatômico). Exemplos: golpe de glote, fricativas faríngeas, plosivas dorso médio palatal e plosivas faríngeas.</p> <p><b>Erros de articulação do desenvolvimento “Developmental articulation errors”:</b> substituições, omissões, distorções, mas adequadas de acordo com estágio do desenvolvimento da criança.</p>
<b>Golding-Kushner, 1995</b>	<p><b>Erros articulatorios obrigatórios:</b> emissão de ar nasal, pressão intraoral reduzida, distorções articulatórias devido à má oclusão.</p> <p><b>Adaptações compensatórias “Compensatory Adaptations”:</b> distúrbios com aproximação mais correta possível de um fonema na presença de um fator anatômico.</p>
<b>Kummer, 2011</b>	<p><b>Distúrbios obrigatórios:</b> hipernasalidade (uma desordem da ressonância da fala) e emissão de ar nasal.</p> <p><b>Erros compensatórios:</b> ocorre devido à substituição de um fonema por outro. Essa é ocasionada devido à diminuição da pressão aérea intraoral.</p>
<b>Altmann, 2005</b>	<p><b>Erros articulatorios:</b> o ponto articulatorio dos fonemas pode ser percebido auditivamente normal, mas estão sendo articulados de forma errônea. Em outros casos os pontos articulatorios estão adequados, porém, com a articulação propriamente dita produzida através de mecanismos compensatórios ou coarticulações.</p> <p><b>Distúrbios articulatorios:</b> ronco nasal, golpe de glote, compensação mandibular, alterações de ponto e modo articulatorio, mímica nasal.</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2012).

Para este estudo foi considerado que a hipernasalidade é uma desordem da ressonância presente na fala e que compreende dentre os DO.

Os demais DO considerados foram: emissão de ar nasal audível, ronco nasal, fraca pressão intraoral e mímica facial. O distúrbio articulatorio compensatório analisado foi o golpe de glote.

Este estudo não teve a pretensão de esclarecer a discordância encontrada na literatura científica e nem fazer um levantamento de todas as terminologias empregadas para caracterizar a hipernasalidade e demais alterações da fala de indivíduos com fissura labiopalatina.

### 2.3 AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA E INSTRUMENTAL

Os métodos de avaliação da função velofaríngea podem ser divididos em diretos e indiretos.

Os métodos diretos permitem ao avaliador visualizar as estruturas no fechamento velofaríngeo, assim como, observar como essas estruturas se movimentam nas funções de deglutição, fala, entre outras. As avaliações indiretas fornecem dados referentes aos resultados funcionais da atividade velofaríngea, cujas informações permitem inferir sobre a adequação ou não da função velofaríngea (GENARO et al., 2004).

A avaliação perceptivo-auditiva da amostra de fala de um indivíduo visa identificar os distúrbios da ressonância, como a hipernasalidade. Além disso essa avaliação, permite detectar a presença de outras alterações na fala. Alguns autores a indicam como um método de avaliação indireta, pois consideram que o ouvido humano é um “instrumento”, e as repercussões perceptuais da função velofaríngea são utilizadas para fazer inferências sobre o mecanismo velofaríngeo.

Existem diversos métodos diretos e indiretos que possibilitam a avaliação da função velofaríngea. No HCPA o recurso instrumental disponível para investigação do fechamento velofaríngeo na fala é a videonasoendoscopia. Apesar de não fornecer o sinal instrumental da

fala, ou seja, a representação da percepção auditiva de forma objetiva, a videonasoendoscopia possibilita a avaliação direta da anatomia (integridade estrutural) e da fisiologia (função) das estruturas envolvidas no fechamento velofaríngeo. Ela é considerada muito útil para a equipe médica e fonoaudiológica, pois fornece informações que contribuem no direcionamento das condutas terapêuticas.

No presente estudo os métodos utilizados foram a videonasoendoscopia (método direto) e a perceptivo-auditiva (método indireto).

### **2.3.1 Avaliação perceptivo-auditiva**

A DVF pode acometer a audição, alimentação e a fala. Uma das alterações mais relevantes é o comprometimento da inteligibilidade de fala em decorrência da presença de hipernasalidade, EANA, da fraca pressão na produção de sons orais e do uso de pontos articulatorios atípicos (TROST-CARDAMONE, 2004).

A avaliação perceptivo-auditiva é o principal indicador da relevância clínica na detecção de possíveis alterações da nasalidade, sendo uma fonte de informação a respeito da função das estruturas velofaríngeas durante a fala. Por meio dessa avaliação o examinador pode identificar sintomas específicos da fissura palatina associada ou não à DVF (CONLEY et al., 1997; SELL, 2005; SHPRINTZEN, 1995; TRINDADE, TRINDADE JÚNIOR, 1996). Esse método é o mais usado na atividade clínica por ser de fácil aplicação (GENARO, 2004; LACZI et al., 2005; ZRAICK et al., 2000).

O julgamento clínico por meio da audição é considerado uma ferramenta diagnóstica de suma importância (ALTMANN, 1997), possibilitando também, verificar o desempenho da comunicação oral e analisar o quanto a fala está prejudicada, determinando o tipo e o grau de

severidade da hipernasalidade (BZOCH, 2004; CHANCHAREONSOOK et al., 2006; GENARO et al., 2004; KUMMER, 2001a; KUMMER et al., 2003; LACZI et al., 2005).

A hipernasalidade e o escape de ar nasal caracterizam a DVF. A hipernasalidade é a alteração da ressonância que repercute na emissão das vogais e consoantes orais. O escape de ar nasal é considerada uma alteração da articulação da fala que prejudica a produção das consoantes de alta pressão, como nas plosivas e fricativas. (PETERSON-FALZONE et al., 2001).

Geralmente, a avaliação perceptivo-auditiva é realizada por meio de um protocolo estruturado que fornece informações do funcionamento velofaríngeo. Existem diversos Centros de Reabilitação Craniomaxilofacial que utilizam protocolos de avaliação de fala (GENARO et al., 2004; JOHN et al., 2006; LOHMANDER, OLSSON, 2004). Um dos protocolos mais recentes foi o proposto por Henningsson et al. (2008). Eles elegeram alguns parâmetros denominados universais para o registro dos resultados de fala. De acordo com esse protocolo, por meio do julgamento perceptivo-auditivo, os fonoaudiólogos podem identificar a presença de articulação compensatória, alteração da nasalidade (hipernasalidade e/ou hiponasalidade), grau de comprometimento da nasalidade (nenhum, leve, moderado, severo), desordens vocais, emissão de ar nasal audível e turbulência nasal.

Na tentativa de alcançar uma uniformidade e consistência na análise de resultados de fala em indivíduos com fissura de lábio e/ou palato, Henningsson et al. (2008) elaboraram um *guideline* para a construção da amostra de fala. Segundo os autores, para realizar uma investigação científica rigorosa, a análise dos resultados de fala deve ser feita por uma equipe de fonoaudiólogos com experiência e o julgamento das características avaliadas individualmente. Outro aspecto abordado neste estudo foi o conteúdo da amostra dos fonemas na investigação perceptivo-auditiva, pois existem alguns fonemas que são particularmente

vulneráveis para a produção do erro articulatorio, além de informar indiretamente a presença de DVF.

Dentre os fonemas adequados para compor uma amostra de fala estão as consoantes plosivas e algumas vogais. Um bloqueio total do ar em algum local da cavidade oral deve ocorrer na produção das consoantes plosivas (/p/,/b/,/t/,/d/,/k/,/g/) e, além disso, um adequado fechamento velofaríngeo. As vogais altas (/i/, /u/) são mais frequentemente investigadas por constituírem parte do inventário dos fonemas de diferentes países (RUSSO, BEHLAU, 1993; WATSON, SELL, 2001; HENNINGSSON et al., 2008).

Um dos parâmetros considerados universais é a hipernasalidade, que deve ser avaliada segundo uma taxa de severidade onde zero corresponde a nenhuma evidência perceptivo-auditiva de hipernasalidade, até três, que indica que a hipernasalidade é persuasiva e interfere na inteligibilidade de fala (HENNINGSSON et al., 2008).

Na literatura são citados alguns estudos que verificaram a confiabilidade das classificações perceptivo-auditivas por especialistas, e os resultados apresentaram alta confiabilidade nas classificações (LEWIS et al., 2003; PAAL et al., 2005; WHITEHILL et al., 2002).

O estudo conduzido por Lewis et al. (2003) teve o objetivo de verificar a influência da experiência clínica e acadêmica de um grupo de juízes na avaliação da nasalidade da fala de indivíduos com fissura labiopalatina. No total, 12 julgadores foram divididos em quatro níveis de experiência: três professores com nenhuma experiência clínica e acadêmica; três estudantes de graduação do Curso de Fonoaudiologia com treinamento acadêmico e sem experiência clínica; três fonoaudiólogos com muita experiência clínica e acadêmica e três cirurgiões craniofaciais com ampla experiência clínica e acadêmica. A amostra de fala de 20 indivíduos foi avaliada de acordo com uma classificação de nasalidade (desde normal até hipernasalidade

severa). Os autores verificaram que os grupos com maior experiência obtiveram resultados mais confiáveis.

Pall et al. (2005) compararam os resultados da avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade de 12 crianças com diferentes tipos de fissura após a palatoplastia. Essa avaliação foi realizada por profissionais com pouca e muita experiência. Os autores constataram que os juízes inexperientes tiveram menor concordância e menor confiabilidade do que os resultados encontrados pelos juízes com maior experiência.

Randall et al. (2000) fizeram a avaliação perceptivo-auditiva em 46 pacientes com idades entre seis a quinze anos. Essa amostra foi categorizada em quatro tipos de acordo com o comprimento do palato antes da cirurgia. Um mesmo cirurgião realizou todos os procedimentos pela técnica modificada de Furlow (zetaplastia dupla reversa) no primeiro ano de idade dos pacientes.

Na categoria tipo I, a úvula está muito próxima da parede posterior; na tipo II, somente a úvula está próxima da metade posterior da adenóide; na tipo III, um ou ambos os lados da úvula estão próximos somente da metade anterior das adenóides; e na tipo IV, um ou ambos os lados não estão próximos das adenóides. Todos os pacientes foram avaliados aos seis anos de idade quanto aos seguintes aspectos: emissão nasal e nasalidade. Para todos os itens investigados foi considerado um escore, no qual zero indica competência velofaríngea e acima de sete indica incompetência velofaríngea. No que se refere aos resultados quanto à emissão nasal, encontrou-se diferença entre os quatro tipos de palato mole: o tipo I teve o melhor escore e o tipo IV, o escore que representou o maior comprometimento velofaríngeo. A hipernasalidade foi quase inexistente em todos os tipos de comprimento de palato. Os pesquisadores concluem que pacientes com palato mais longo no pré-operatório têm melhores resultados de fala do que pacientes com palato mais curto.

Kirshner et al. (2000) verificaram o resultado de fala (ressonância, emissão de ar nasal e articulação) de noventa crianças com fissura completa unilateral de lábio e palato submetidas à cirurgia de palato mole em diferentes momentos. Um grupo era constituído de crianças com idade entre três e sete meses (n=40) e outro, com idade superior a sete meses (n=50). A emissão de ar nasal e hipernasalidade foram classificadas em graus. Os resultados do estudo mostraram que não há diferenças significativas no resultado de fala tanto na hipernasalidade quanto na emissão de ar nasal em ambos os grupos. Os autores concluíram que o fechamento precoce do palato mole pode não oferecer maiores benefícios significativos no que diz respeito à época do reparo cirúrgico posterior aos sete meses de idade e resultados de fala.

Nakajima et al. (2001) conduziram um estudo de coorte retrospectivo para comparar o desenvolvimento de fala de 341 crianças com diferentes tipos de fissuras (somente de palato, fissura labiopalatina unilateral e fissura labiopalatina bilateral) submetidas a palatoplastia primária até os dezoito meses com a técnica de Veau-Wardill-Kilner. Todos tinham uma boa função velofaríngea e foram avaliados regularmente quanto a dois tipos de resultados de desenvolvimento de fala: a nomeação e a idade que a criança iniciou a usar sentenças de duas palavras. As crianças com fissura labiopalatina bilateral começaram a usar a sentença de duas palavras de três a quatro meses mais tarde em relação às crianças com fissura isolada e labiopalatina unilateral. Aproximadamente 63,2% das crianças necessitaram de tratamento fonoaudiológico para os problemas articulatorios. No grupo de crianças com fissura labiopalatina bilateral a porcentagem foi de 92,8%; no grupo de crianças fissura labiopalatina unilateral foi de 66,2%; e no grupo de crianças com fissura de palato isolada 32,3%. A taxa de ocorrência da articulação compensatória foi estatisticamente significativa entre as crianças com fissura labiopalatina bilateral e em relação aos outros dois tipos de fissura.

Kummer et al. (2003) realizaram um estudo retrospectivo para determinar a relação entre as características perceptivo-auditivas da fala e o tamanho do *gap* velofaríngeo. Foram revisados 173 prontuários de crianças entre três e doze anos com diagnóstico de DVF secundária à fissura de palato associada ou não à fissura de lábio. Os parâmetros de fala avaliados foram: presença e ausência de ronco nasal, emissão de ar nasal e o grau de hipernasalidade. Já a avaliação do fechamento velofaríngeo foi realizada por meio da videofluoroscopia, videonasoendoscopia ou ambos. O tamanho do *gap* velofaríngeo foi classificado em: nenhum, pequeno, médio e grande. Na avaliação perceptiva individual dos indivíduos os resultados foram: 21 com diagnóstico de ronco nasal; 27 com hipernasalidade e ronco nasal; 89 com hipernasalidade e emissão nasal sem ronco nasal; 36 com hipernasalidade sem nenhuma emissão nasal audível. Uma regressão logística ordinal foi conduzida, onde verificou-se que a hipernasalidade moderada e a severa contribuíram significativamente para a predição do tamanho do *gap*. As características perceptivo-auditivas da fala previram o tamanho do *gap* para 121 dos 173 indivíduos (70%). Os investigadores concluíram que algumas informações que dizem respeito ao tamanho do *gap* velofaríngeo podem indicar os possíveis resultados na avaliação clínica da fala. A segurança na predição foi mais forte quando o paciente apresentava ronco nasal, o que sugere um *gap* pequeno, ou tinha uma hipernasalidade de moderada a severa, o que foi mais comumente associada a uma abertura grande.

Shprintzen (1995) refere que o diagnóstico de natureza clínica é extremamente relevante na definição da conduta terapêutica e que a avaliação perceptiva da fala é um método excelente para identificação dos sintomas das DVF.

Existem vários estudos descritos na literatura que investigam a nasalidade da fala de adultos e crianças com e sem fissura labiopalatina por meio da avaliação perceptivo-auditiva e

pela avaliação nasométrica (BASTAZINI, 2008; DALSTON et al., 1991; NARECE, 2007; SILVA, 2007; SUGUIMOTO, PEGORARO-KROOK, 1995).

De acordo com o tema abordado nesse tópico conclui-se que para contribuir na avaliação da função velofaríngea dos indivíduos com fissura labiopalatina submetidos a palatoplastia é indicado o uso da avaliação perceptivo-auditiva em conjunto com a instrumental.

### **2.3.2 Avaliação instrumental**

A avaliação instrumental pode ser realizada por distintos exames que permitem a análise da função velofaríngea. Essa análise geralmente é realizada quando foi identificada alteração na ressonância e outros distúrbios da fala decorrentes da DVF. São indicadas algumas avaliações instrumentais, sendo as mais utilizadas na rotina clínica a videofluoroscopia e videonasoendoscopia. Essas avaliações instrumentais possibilitam investigar a natureza e extensão do acometimento das estruturas e funções do MVF (AMERICAN CLEFT PALATE-CRANIOFACIAL ASSOCIATION, 2007; BZOCH, 2004; GENARO et al., 2007a; LESSA, 1996; TRINDADE et al., 2007).

Recentemente, para fins de pesquisa, estão sendo utilizadas as imagens de ressonância magnética para investigação das estruturas do EVF. Outra ferramenta promissora no estudo da fisiologia do EVF foi desenvolvida por Dornelles (2009), a partir de um projeto inicial que já está consolidado e sendo aplicado na área da otologia (especialidade da otorrinolaringologia) denominado *Cyclops Auris*. O software *Cyclops Auris Wisard* auxilia no diagnóstico otológico de forma prática, ágil, simples e com alta precisão. Ele permite aferir as relações espaciais entre as áreas de membrana timpânica (MT) afetadas por variadas condições, como perfuração, timpanosclerose e neotímpano (COSTA et al., 2008).

Dornelles (2009) propôs um modelo computacional de imagens do EVF de dois grupos distintos: um com 55 pacientes sem alterações anatomofuncionais no EVF e o outro grupo composto por 45 pacientes portadores de fissura labiopalatina operados. Todos foram submetidos à videonasoendoscopia. As imagens dinâmicas de ações motoras do EVF, como repouso, deglutição, sopro e fonema /s/ foram captadas pelo exame de videonasoendoscopia. Essas imagens foram submetidas ao software adaptado. Ao obter a melhor imagem estática, os aplicativos de mensuração de percentual de movimentação para as paredes do EVF foram utilizados. A análise foi realizada para um eixo horizontal (fechamento lateral) e eixo vertical (fechamento anteroposterior). Os resultados mostraram que o eixo referente ao fechamento lateral do EVF teve um percentual menor de ação que o eixo referente ao fechamento anteroposterior em ambos os grupos. A autora conclui que o software adaptado para mensurações de percentual de movimentos de paredes do EVF é uma ferramenta útil na avaliação, auxiliando no entendimento da fisiologia dessa região.

A videonasoendoscopia é um método de avaliação da função velofaríngea que permite a visualização das cavidades nasais e faringo-laríngeas com imagens dinâmicas, diretas e naturais das estruturas anatômicas, sendo um dos instrumentos mais adequados para avaliação do EVF (PONTES, BEHLAU, 2005). Ela possui vantagens em relação a videofluoroscopia por não expor o paciente à radiação e ser portátil. Durante o exame, pode-se observar os padrões de fechamento velofaríngeo (ou a melhor tentativa para o fechamento), inclusive na fala, com características e graus de movimento do véu palatino e paredes faríngeas (KUEHN, HENNE, 2003; SHPRINTZEN, 2004; WILLIAMS et al., 2004).

A interpretação do exame é um tópico muito discutido entre os estudiosos pela ausência de uniformidade dos protocolos usados por investigadores e instituições, dificultando a interpretação das publicações científicas. Esse assunto foi abordado por um grupo internacional de trabalho em 1990, coordenado por Golding-Kushner, que normatizou

os relatórios de resultados de videonasoendoscopia e videofluoroscopia. Mediante esse fato, foi elaborada e proposta uma metodologia para os dois exames. Na avaliação videonasoendoscópica foi adotada uma classificação para estimativa clínica do tamanho do *gap* do EVF. O *gap* é o orifício residual presente durante a contração máxima do EVF, sendo classificado numericamente de 0,0 a 1,0, onde zero corresponde a total abertura do esfíncter na disfunção grave do EVF e um ao seu total fechamento.

Posteriormente, outros estudos adotaram a escala Golding-Kushner na análise do exame. Essa escala fornece como resultado taxas semiquantitativas para a descrição da função velofaríngea por meio da estimativa clínica do tamanho do *gap*.

Yoon et al. (2006) e Sie et al. (2008) testaram a confiabilidade da escala de Golding-Kushner inter e intraexaminador e encontraram coeficientes de correlação adequados e confiáveis no relato das alterações do EVF, principalmente, quanto ao *gap* total.

Um estudo desenvolvido no Rio Grande do Sul, executado por Silva (2008), utilizou a mesma escala para análise do EVF. Essa pesquisa tinha o propósito de comparar os resultados por meio de escores de dois exames otorrinolaringológicos, um de videotoscopia para classificar a gravidade das alterações otológicas e o outro de videonasoendoscopia para categorizar o tamanho do *gap* do EVF. Fizeram parte da amostra 68 crianças com fissura palatina corrigida. Os resultados encontrados na pesquisa mostraram que 65,8% dos indivíduos apresentaram ausência de *gap* ou *gap* pequeno; as alterações otoscópicas foram ausentes ou mínimas em 60% dos indivíduos; e não houve correlação entre os escores de videotoscopia e videonasoendoscopia.

Pegoraro-Krook et al. (2008) realizaram a videonasoendoscopia de dez crianças com fissura de lábio e palato operadas antes e após a terapia diagnóstica. Nessa pesquisa foram analisados o movimento velar e de paredes faríngeas, além do tamanho do *gap* velofaríngeo de acordo com a *International Working Group Guidelines (GOLDING-KUSHNER et al.,*

1990). Os pacientes foram instruídos a repetir a sílaba /pa/ durante a avaliação videonasoendoscópica em dois momentos: antes e depois da terapia diagnóstica. O examinador instruiu a criança a segurar e aumentar a pressão aérea intraoral (terapia diagnóstica). Os autores concluíram que quando os pacientes seguraram e direcionaram a pressão aérea oralmente, o deslocamento do véu, paredes faríngeas direita e esquerda e posterior aumentaram 40, 70,80 e 10%, respectivamente. A redução do tamanho do *gap* foi significativa entre as duas condições.

Os parâmetros para a descrição e interpretação dos resultados de fala nos pacientes com fissura labiopalatina ainda são discutíveis, pois a maioria das instituições usa critérios diferentes na análise, o que dificulta a comparação entre os métodos diagnósticos e terapêuticos (WILLIAMS et al., 1998).

Muitos estudos estão disponíveis descrevendo o uso da videonasoendoscopia e outros métodos, como a videofluoroscopia, na investigação da função velofaríngea, especialmente, nos casos de fissura labiopalatina.

D'Antonio et al. (1989) investigaram a confiabilidade da videonasoendoscopia para avaliação da função e estrutura velofaríngea na população clínica e encontraram que esses achados poderiam ser confiáveis. Segundo os pesquisadores, a maior dificuldade encontrada foi visualizar simultaneamente as paredes laterais.

Karnell et al. (1983) compararam a videonasoendoscopia e cinefluoroscopia na visão lateral e investigaram a confiabilidade e consistência das taxas nasoendoscópicas. Os autores verificaram uma boa confiabilidade e consistência no movimento velar e tamanho do pórtico velofaríngeo, porém as estimativas de movimento de parede lateral não foram confiáveis.

Havstam et al. (2005) avaliaram 19 crianças com fissuras palatinas e encontraram 68% de concordância entre os resultados da videofluoroscopia e da videonasoendoscopia na determinação do tipo de tratamento a ser realizado para a DVF.

Sommerlad (2005) descreve no seu estudo que há uma tendência de utilizar a nasoendoscopia pela praticidade, disponibilidade e interpretação menos complexa do que a videofluoroscopia. Entretanto, o autor argumenta que a nasoendoscopia proporciona apenas um plano de visão e é difícil utilizá-la na avaliação de crianças com idade inferior a quatro anos.

Pigott (2002) apresentou em seu estudo as vantagens e desvantagens da videofluoroscopia e videonasoendoscopia na avaliação do EVF, mostrando que cada método tem seus destaques e inexistente uma real superioridade de um sobre o outro.

Lam et al. (2006) avaliaram 177 indivíduos com DVF por meio da videonasoendoscopia e videofluoroscopia do EVF e, de forma retrospectiva, avaliaram os dois métodos, comparando-os. Para analisar os métodos, os pesquisadores utilizaram os protocolos padronizados de Golding-Kushner e estratificaram os graus de disfunção de acordo com o tamanho do *gap* velofaríngeo, agrupando em uma escala de três níveis de modificação: pequena, moderada e grave. Foi concluído que havia uma boa correlação dos resultados dos dois métodos e que um complementa o outro.

A videonasoendoscopia e a videofluoroscopia do EVF são os dois métodos de avaliação da função velofaríngea que fornecem informações complementares (CONLEY et al., 1997; ROWE, D'ANTONIO, 2005).

### **2.3.3 Tipos de avaliações instrumentais e avaliação perceptivo-auditiva**

Encontrou-se na literatura consultada, alguns estudos que lançam mão do uso de apenas um tipo de avaliação da função velofaríngea, sejam elas diretas ou indiretas. Na avaliação instrumental direta, há estudos que utilizam somente a videonasoendoscopia e

outros somente a avaliação perceptivo-auditiva (YSUNZA et al., 1997; YSUNZA, 2004; YAMASHITA et al., 2012).

Para muitos estudiosos, a videonasoendoscopia é um exame que possibilita o *biofeedback* visual durante a fala em pacientes com fissura palatina. No que tange a avaliação indireta, há estudos que descrevem o uso somente da avaliação perceptivo-auditiva para a obtenção de resultados tanto dos DO quanto dos compensatórios (WITT et al., 1997; TRINDADE et al., 2004; HENNINGSSON, et al., 2008; MITUUTI et al., 2010; KUMMER, 2011; ZAJAC et al., 2011; JAIN et al., 2012; MISHIMA et al., 2012).

Alguns pesquisadores, assim como preconizado na literatura, utilizaram em seus estudos a videonasoendoscopia e a avaliação clínica para investigar a DVF nos pacientes com fissura labiopalatina. Para caracterizar tal disfunção, a maior parte dessas pesquisas referiram sobre a mobilidade das paredes faríngeas e os resultados clínicos da fala.

Marsh (2009) apresenta uma descrição da videonasoendoscopia e faz menção à avaliação perceptivo-auditiva em estudo com fissurados palatais. O autor propõe uma categorização referente ao orifício residual no fechamento do EVF, apresentando uma proposta de diferentes padrões de fechamento durante a fala. O pesquisador considera dois itens primordiais: o padrão de fechamento do EVF e a análise da movimentação das paredes laterais da faringe. Apesar de não haver associação direta entre os achados de nasalidade, emissão de ar nasal audível e a categorização proposta, há uma evidente contribuição na conduta clínica cirúrgica.

Camargo et al. (2001) analisaram e compararam os tipos de fechamento velofaríngeo encontrados no seu estudo com os tipos descritos na literatura. Os autores relacionaram os tipos de fechamento velofaríngeo com a oclusão do EVF (total ou incompleta) e com os dados de avaliação clínica por meio do espelho de ressonância (presença ou ausência de fluxo aéreo na fala) e com os resultados de videonasoendoscopia (presença ou ausência de *gap*

velofaríngeo). Porém, nesse último, não foram elucidados os critérios de análise quanto aos parâmetros utilizados para mensurar o tamanho do *gap*. Nesse estudo, identificou-se maior ocorrência de fechamento velofaríngeo do tipo coronal. Aa maioria da amostra apresentou *gap* velofaríngeo pequeno. Os pesquisadores concluíram que a presença de fluxo aéreo nasal e/ou *gap* velofaríngeos mínimos não caracterizavam uma inadequação velofaríngea.

Qi Chen et al. (2011) utilizaram como critério diagnóstico de EVF a análise da movimentação das paredes laterais da faringe, onde pacientes sem nasalidade e sem EANA apresentavam predomínio de fechamento sagital. Para essa pesquisa, foram estudados 276 indivíduos com idades entre seis e doze anos. Apesar de levarem em consideração fatores como idade na cirurgia e a técnica empregada, esses autores, destacaram a mobilidade das paredes laterais para um desempenho satisfatório do EVF, repercutindo no impacto da nasalidade.

Objetivando a associação entre achados de emissão de ar nasal audível e configuração de EVF por meio de videonasoendoscopia, Penido et al. (2007) identificaram a validade entre esses aspectos quando comparados. O estudo descreve a confiabilidade da correlação de teste por meio embaçamento de espelho de Glatzel por escape de ar nasal e tipo de fechamento de EVF em 21 indivíduos portadores de fissura labiopalatina, com média de idade de 17 anos. Por meio da videonasoendoscopia, o *gap* foi classificado em pequeno, médio e grande. Esse estudo concluiu que o teste de emissão de ar nasal presta auxílio no julgamento da funcionalidade do MVF e que estabelece associação direta entre tamanho do *gap* com a área do embaçamento do espelho. Cabe destacar que os autores observaram comportamentos de MVF discrepantes do escape de ar nasal esperado em um indivíduo da amostra, buscando apoio na literatura para essa condição.

Miguel et al. (2007) tiveram como propósito verificar se 20 pacientes com fissura submucosa diagnosticados como assintomáticos em uma avaliação perceptiva da fala

presentavam ausência de hipernasalidade e fechamento velofaríngeo adequado verificado no exame instrumental. A total concordância entre os resultados aferidos na avaliação perceptiva e na avaliação instrumental foi a hipótese de nulidade testada. Os resultados mostraram a importância do uso combinado de avaliação perceptiva e instrumental para o diagnóstico da DVF em casos de fissura palatina submucosa.

Netto e Cervantes (2011) avaliaram alterações fonoaudiológicas do EVF em 132 pacientes com fissura labiopalatina operados que no momento da avaliação tinham idades entre quatro anos e onze meses e dezenove anos e três meses. O grupo estudado foi constituído de pacientes que permaneceram com DVF transitória ou permanente após a palatoplastia. Os pacientes foram divididos em dois grupos:

- Grupo I - 20 pacientes submetidos à queiloplastia, palatoplastia e fonoterapia;
- Grupo II - 24 pacientes submetidos à queiloplastia, palatoplastia, fonoterapia, faringoplastia e fonoterapia complementar.

O tratamento fonoaudiológico consistiu de terapia articulatória de fluxo aéreo bucal, terapia miofuncional, técnica de aquisição fonêmica rápida e terapia de voz. O tratamento cirúrgico consistiu de confecção de retalho da parede posterior da faringe e de pedículo superior. Os autores verificaram que as alterações fonoaudiológicas do EVF e da laringe foram mais frequentes nos pacientes do grupo I, quando comparados aos do grupo II. Pacientes fissurados que evoluíram para insuficiência velofaríngea persistente, segundo os autores, devem ser tratados com faringoplastia e fonoterapia complementar para correção das alterações fonoaudiológicas do EVF e da laringe.

Mediante esta revisão da literatura, vislumbraram-se distintos métodos de avaliação da função velofaríngea, porém ainda existem poucos estudos que elucidam, de forma detalhada, os critérios de análise dos achados da avaliação perceptivo-auditiva e de videonasoendoscopia, bem como, associação entre ambos.

### 3 JUSTIFICATIVA

O estudo do EVF, assim como sua relação com a fala dos indivíduos com fissura labiopalatina, vem sendo objeto frequente de estudo de muitos pesquisadores.

A equipe de profissionais que atua na avaliação clínica da fala dos indivíduos com fissura labiopalatina, por vezes, se depara com alguns casos com discrepâncias entre os resultados quanto à estimativa clínica do tamanho do *gap* (análise do avaliador diante do orifício residual durante contração máxima do EVF), verificado na avaliação instrumental por meio da videonasoendoscopia, e a severidade de hipernasalidade identificada na fala, por meio da avaliação perceptivo-auditiva.

A exemplo da referida discrepância na avaliação instrumental direta como a videonasoendoscopia, pode ser identificada uma DVF, por meio da presença de um *gap* grande na emissão sustentada de fonemas e frases foneticamente balanceadas. Para esse mesmo caso, na avaliação perceptivo-auditiva, pode-se identificar a presença de hipernasalidade leve para os mesmos fonemas e frases investigados. Em contrapartida, em outros casos, pode-se deparar com um fechamento velofaríngeo eficiente, ou seja, ausência ou *gap* pequeno do EVF e a avaliação perceptivo-auditiva identificar a presença de hipernasalidade moderada/severa.

Apesar de cada avaliação apresentar as suas especificidades e achados distintos, ambas buscam analisar a eficiência do fechamento velofaríngeo para distintas ações motoras, como por exemplo, na fala. Por conseguinte, a análise de ambas as avaliações contribui para o investigador complementar a elaboração de hipótese-diagnóstica e definição/manejo de condutas clínicas e cirúrgicas.

Devido à acessibilidade e praticidade das duas avaliações, a equipe interdisciplinar do HCPA, que acompanha os indivíduos com fissura labiopalatina, associa os resultados das avaliações perceptivo-auditiva e da videonasoendoscopia e, não raramente, encontra tais discrepâncias entre as avaliações conforme exposto anteriormente.

A realização de pelo menos uma avaliação instrumental associada a perceptivo-auditiva na avaliação e diagnóstico da fissura labiopalatina é difundida na comunidade científica. No entanto, foram encontrados poucos estudos com detalhamento dos critérios de análise na revisão da literatura no que tange a avaliação perceptivo-auditiva (hipernasalidade associada ou não a distúrbios obrigatórios - DO e compensatórios), videonasoendoscopia (estimativa clínica do tamanho do *gap*), associação entre ambas e casos com discrepância entre os resultados.

Mediante estas verificações, este estudo pretende contribuir para o diagnóstico de DVF por meio de uma descrição mais detalhada da associação das avaliações mencionadas.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Associar os resultados da videonasoendoscopia e avaliação perceptivo-auditiva em indivíduos com fissura labiopalatina.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Verificar a presença do grau de severidade da hipernasalidade e de distúrbio articulatorio compensatório e distúrbios obrigatórios.
2. Verificar a estimativa clínica do tamanho do *gap* do EVF e os padrões de fechamento velofaríngeo.
3. Verificar a associação entre os aspectos demográficos e fatores clínicos com os achados da avaliação instrumental.
4. Associar a severidade da hipernasalidade e a presença de distúrbios da fala (distúrbio articulatorio compensatório e distúrbios obrigatórios) com a estimativa clínica do tamanho do *gap* do EVF.
5. Descrever os resultados discrepantes entre as avaliações perceptivo-auditiva e instrumental.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 DELINEAMENTO

O estudo caracteriza-se como transversal retrospectivo.

### 5.2 DEFINIÇÕES DAS TERMINOLOGIAS

Neste estudo, os seguintes termos foram utilizados:

- MVF – é o responsável por desempenhar o fechamento velofaríngeo, que representa a ação de esfíncter valvular, importante para o desempenho de ações motoras, tais como: sucção, reflexo de vômito, deglutição, assobio e fala
- Velofaringe – Corresponde ao espaço entre a naso e orofaringe. Durante o processo do funcionamento do mecanismo velofaríngeo, ocorre o acoplamento e desacoplamento das cavidades nasofaríngea e nasal do resto do trato vocal;
- Fechamento velofaríngeo – Diz respeito à ação fisiológica resultante da separação da nasofaringe e cavidades nasais do restante do trato vocal. O MVF é o responsável por desempenhar o fechamento velofaríngeo e pode estar relacionado aos movimentos de elevação e posteriorização do palato mole, aproximação medial das paredes laterais da faringe e anteriorização da parede posterior da faringe;
- DVF – É uma alteração no funcionamento velofaríngeo;

- Nasalidade – É a característica perceptivo-auditiva que resulta do acoplamento/desacoplamento entre a cavidade nasal e o resto do trato vocal;
- Hipernasalidade – É a desordem de ressonância que ocorre quando há uma alteração no funcionamento do mecanismo velofaríngeo e que caracteriza a presença excessiva de nasalidade na produção dos sons orais da fala;
- Distúrbio articulatorio compensatório – Termo utilizado para um mecanismo inconsciente que o indivíduo usa para suprir as suas reais dificuldades na produção articulatória dos sons da fala;
- DO – Termo empregado para se referir as alterações na fala devido a causas funcionais ou anatômicas do EVF;
- Distúrbio da fala – Termo genérico para englobar qualquer alteração que comprometa a fala, podendo ser distúrbio compensatório e/ou obrigatório.

Cabe esclarecer que o gênero e idade (em anos) em que o paciente foi submetido às duas avaliações foram identificados, no presente estudo, como aspectos demográficos. Os aspectos clínicos foram as seguintes variáveis: tipo de fissura; idade do paciente na época da realização da palatoplastia primária e secundária; e realização ou não de tratamento fonoaudiológico.

### 5.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população foi constituída por indivíduos de ambos os gêneros com fissura labiopalatina acompanhados no HCPA. A amostra foi composta pelos pacientes atendidos nos serviços de Cirurgia Plástica (Ambulatórios de Cirurgia Craniofacial), de Otorrinolaringologia e no ambulatório de Fonoaudiologia e Malformações Craniomaxilofaciais. Os pacientes

pertencentes a amostra não tinham síndromes e foram tratados na sua cirurgia primária no HCPA ou em outras instituições.

#### 5.4 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Todos os pacientes com fissura labiopalatina são acompanhados por uma equipe interdisciplinar composta por médicos (cirurgiões craniomaxilofaciais, otorrinolaringologistas e geneticistas), enfermeiros e fonoaudiólogos.

Até setembro de 2011, os pacientes foram acompanhados por um fonoaudiólogo do HCPA. Com a implantação do Ambulatório de Fonoaudiologia e Malformações Craniomaxilofaciais, vinculado ao Curso de Graduação e Pós-Graduação de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), os pacientes passaram a ser acompanhados por acadêmicos supervisionados pelo docente responsável, que realiza a triagem fonoaudiológica.

Cabe salientar que os pacientes com fissura labiopalatina realizam, periodicamente, o exame de videonasoendoscopia com o otorrinolaringologista.

Foram selecionados todos os pacientes que possuíam o exame de videonasoendoscopia e triagem fonoaudiológica realizados entre setembro de 2011 a agosto de 2012 e que cujo intervalo entre avaliações não excedeu 30 dias. A equipe interdisciplinar do HCPA considera que esse intervalo entre um exame e outro não interfere, significativamente, nos achados de uma avaliação para outra. É importante esclarecer que os avaliadores foram cegos quanto aos resultados do exame de videonasoendoscopia e da triagem fonoaudiológica. Os exames estão armazenados no Serviço de Otorrinolaringologia (os dados estão registrados numa planilha Excel e arquivados nesse mesmo Serviço). As informações consideradas importantes para o

estudo que não constavam na triagem foram pesquisadas no prontuário eletrônico disponibilizado no sistema do HCPA. Os dados da triagem fonoaudiológica e a análise da videonasoendoscopia foram realizados no mês de outubro de 2012.

## 5.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Pacientes com triagem fonoaudiológica e exame de videonasoendoscopia realizados entre setembro de 2011 e agosto de 2012.

## 5.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Imagem do exame de videonasoendoscopia embaçada e excesso de secreção proveniente da cavidade nasal.

Pacientes com triagem fonoaudiológica com dados incompletos referentes às variáveis investigadas, como a ressonância, os distúrbios obrigatórios e o distúrbio articulatorio compensatório.

## 5.7 AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA E INSTRUMENTAL

O presente trabalho analisou dois tipos de avaliação da função velofaríngea. A avaliação perceptivo-auditiva por meio da triagem fonoaudiológica, que se refere aos achados da fala, e a avaliação instrumental por meio do exame de videonasoendoscopia. Essas

avaliações são aplicadas na rotina dos atendimentos do médico otorrinolaringologista e do fonoaudiólogo. Para este estudo, objetivou-se verificar a associação entre os resultados das avaliações perceptivo-auditiva e instrumental dos pacientes com fissura labiopalatina corrigida.

Abaixo, estão descritas as particularidades de ambas as avaliações, bem como as variáveis a serem analisadas neste estudo.

### **5.7.1 Avaliação perceptivo-auditiva**

A avaliação perceptivo-auditiva foi realizada por meio da triagem fonoaudiológica específica para fissura labiopalatina (Anexo A), elaborada pela equipe de docentes do Curso de Fonoaudiologia da UFRGS, que contemplou dados clínicos gerais do paciente e informações quanto a fala, qualidade vocal, ressonância, linguagem, deglutição, respiração e audição.

A criação desse material teve como embasamento técnico-científico a literatura vigente acerca das avaliações específicas de indivíduos com fissura labiopalatina.

Os alunos de graduação e pós-graduação do Curso de Fonoaudiologia da UFRGS, juntamente com o docente, acompanharam as consultas do Ambulatório Craniomaxilofacial do Serviço de Cirurgia Plástica uma vez por semana. Quando o paciente apresentava queixa ou era identificada alguma alteração no âmbito fonoaudiológico, o mesmo era submetido a uma triagem fonoaudiológica, direcionada a fissura labiopalatina. Após essa etapa, quando necessário, o paciente era encaminhado para o atendimento fonoaudiológico especializado ou outras áreas afins. É importante reiterar que somente o parecer do docente responsável foi considerado para análise dos resultados dessa avaliação.

Na triagem fonoaudiológica é de rotina realizar avaliação perceptivo-auditiva. Utiliza-se uma amostra de fala composta por duas frases com predominância fonética dos fonemas

orais plosivos /p/ (“papai pediu pipoca”) e fricativos /s/ (“o saci sabe assobiar”) e, por último, um segmento de fala encadeada em que o paciente deveria fazer uma contagem de números de um a dez. Para este estudo, levou-se em consideração se a ressonância estava equilibrada, isto é, se havia ausência ou presença de hiponasalidade e de hipernasalidade. Quando presente, uma descrição quanto a severidade (leve, moderada, severa) foi determinada. Outra variável analisada foi em relação a presença ou ausência de distúrbio da fala. Se presente, foi identificado em compensatório do tipo golpe de glote e obrigatórios (fraca pressão intraoral, mímica facial, emissão de ar nasal audível e ronco nasal). Optou-se em selecionar essas duas variáveis, pois permeavam diretamente o foco do presente estudo que buscou investigar os achados das disfunções velofaríngeas.

Para avaliar a magnitude da DVF, sugere-se que a amostra de fala tanto para a avaliação instrumental quanto a perceptivo-auditiva seja composta por um número de fonemas suficientes para obtenção de dados sobre a função velofaríngea. É consenso na literatura compulsada, o uso de repetição de fonemas orais de forma isolada e sustentada, frases com as consoantes plosivas e fricativas surdas e a emissão das vogais orais /a/, /i/, /u/ (TRINDADE et al., 2007). Busca-se utilizar na amostra de fala, as consoantes orais surdas, isto é, as consoantes onde o fluxo aéreo advindo dos pulmões é direcionado à cavidade oral sem a participação da fonte glótica, diferentemente das vogais (RUSSO, BEHLAU, 1993). Dessa forma, nas frases com fonemas orais é possível avaliar a desordem da ressonância, identificar e classificar a presença da hipernasalidade. Na produção dos fonemas plosivos e fricativos, pode ser percebida a presença da articulação compensatória devido ao bloqueio parcial ou total do fluxo aéreo na cavidade oral (LINDSEY, DAVIS, 1996).

O fonema /p/ é uma consoante plosiva bilabial surda. A sua emissão ocorre a partir de uma obstrução completa da passagem de ar dos lábios e posterior soltura desses. Além disso,

é caracterizado como um fonema surdo, pois não há participação das pregas vocais na sua produção (FREITAS, 2004).

O fonema /s/ é uma consoante fricativa dento-alveolar surda. Na sua produção, ocorre o fechamento parcial do trato vocal frente ao contato entre os dentes e canolamento da língua que toca parcialmente nos alvéolos dentários, produzindo uma fricção audível, quando o fluxo aéreo sai dos pulmões. Nesse fonema, não há a participação da laringe. De acordo com a classificação dos traços distintivos, o fonema /s/ é consonantal, contínuo, anterior, coronal e estridente (MYSAK, 1984; YAVAS et al., 1991; WARREN et al., 1992; RUSSO, BEHLAU, 1993). Esse fonema está presente na maioria dos protocolos tanto na emissão isolada quanto no contexto de frases curtas, pois verificou-se em estudos que os indivíduos que têm DVF podem alcançar o fechamento durante a fala encadeada ou, pelos menos, aumentar o movimento na fonação sustentada do fonema /s/.

Shprintzen (1995) explica, sob a ótica da fisiologia, que durante o fechamento velofaríngeo, o palato e paredes faríngeas começam a se movimentar, dando início a esse mesmo mecanismo logo antes do início da fonação. No momento em que a produção da fala tem seu início, a válvula velofaríngea deverá estar fechada, sendo reaberta somente durante a produção das consoantes nasais ou no término da fonação da frase não nasal. A válvula abrirá parcialmente durante a transição para as consoantes nasais. Caso a válvula feche tardiamente ou precocemente, a hipernasalidade é percebida pelo avaliador.

Pacientes com fissura labiopalatina, mesmo após a palatoplastia, podem apresentar, além da hipernasalidade, outras alterações presentes na fala, tais como distúrbios articulatorios compensatórios e/ou obrigatórios.

Neste estudo, optou-se por considerar esses dois tipos de alterações, pois, de acordo com a literatura pesquisada, eles podem interferir no julgamento perceptivo-auditivo da

hipernasalidade, já que causam a impressão de aumentar a severidade da ressonância hipernasal (LEBLANC, SHPRINTZEN, 1996).

### **5.7.2 Interpretação dos dados perceptivo-auditivos**

Um avaliador com experiência no atendimento de pacientes com fissura labiopalatina, fonoaudiólogo e docente da UFRGS, analisou os resultados das avaliações perceptivo-auditivas. Os estagiários participavam das avaliações juntamente com o docente, mas a interpretação do professor é que foi considerada para análise da fala dos pacientes. Os pacientes foram submetidos a avaliação perceptivo-auditiva por meio da triagem fonoaudiológica (Anexo A). O protocolo foi preenchido com marcações em “X” para os diferentes itens. As variáveis de interesse para o estudo foram a de ressonância, de distúrbio articulatorio, compensatório e/ou obrigatório. Para realização da graduação da severidade, foram adaptados os descritores da hipernasalidade sugeridos por Henningsson et al. (2008).

### **5.7.3 Avaliação instrumental**

A avaliação instrumental elegida foi a videonasoendoscopia, que consiste em um exame para diagnóstico da insuficiência velofaríngea, que permite visualizar de forma direta o EVF, viabilizando a visualização tanto do aspecto horizontal e vertical da estrutura como da fisiologia da faringe. O exame é realizado por meio da introdução de um endoscópio flexível na cavidade nasal através da narina de melhor acesso a nasofaringe, orofaringe e laringe. A utilização do endoscópio flexível é fundamental para a investigação da fala, pois possibilita a avaliação morfológica e de mobilidade das estruturas envolvidas nessa função, sem inibir qualquer gesto motor (SHPRINTZEN, 2005; GENARO et al., 2007).

Para esse procedimento, foi utilizado um console pertencente ao serviço do HCPA, composto de um equipamento padrão:

- Fibronasolaringoscópio Flexível Maschida® ENT-III, de 3,2 mm;
- Fonte de Luz de Xenônio Storz®;
- Microcâmera Storz®;
- Monitor de vídeo Storz®;
- Gravador de DVD (*Disc Video Digital*)R170 Samsung®;
- Mídia DVD 4.7 GB Maxprint® - envelope.

A dinâmica do exame de videonasoendoscopia envolveu a administração de anestésico tópico, Lidocaína *spray* à 2%, mediante um jato na narina de melhor acesso à fibra óptica. O jato do anestésico foi borrifado previamente a execução do exame para minimizar qualquer sensação de desconforto na mucosa nasal. Essa droga é amplamente utilizada nos procedimentos nasoendoscópicos, e os relatos de toxicidade nessa dosagem são raros (SEIBERT, SEIBERT, 1984; BENOWITZ, 1990; VISHNU, JONES, 2012). Também é de rotina, na execução deste exame, que os pacientes estejam sentados na cadeira durante todo o procedimento, posicionados de frente para o médico examinador. Ao longo da sua execução, o paciente foi orientado pelo examinador a executar as etapas do protocolo da avaliação instrumental. No exame, o otorrinolaringologista, mediante o enquadramento da imagem do EVF, buscou manter posicionada a fibra óptica no ponto selecionado, enquanto o indivíduo avaliado executava os itens do protocolo. Ressalta-se que todos os exames foram realizados pelo mesmo otorrinolaringologista. Dessa forma, solicitou-se ao paciente realizar as ações motoras e da amostra de fala por meio da repetição de fonemas e sentenças (ALTMANN et al., 1990; GENARO et al., 2004), conforme descrição abaixo:

- a) manter a respiração por alguns segundos, captando-se a imagem do EVF em repouso;

- b) realizar uma deglutição seca, ou seja, da própria saliva;
- c) realizar um sopro longo e contínuo;
- d) emitir os fonemas /i/, /u/, /s/, /z/ de forma também longa e contínua;
- e) contar do número de 1 a 10;
- f) emitir “papai fez a pipa”, “Juju saiu cedo”, “Kiki gosta de chá”, “papai pediu pipoca”, “a babá beijou o bebê”, “o saci sabe assobiar”, “a casa da Zezé é azul”.

Shprintzen (1995) destaca a relevância do uso da informação obtida na amostra de fala na avaliação instrumental. Os avaliadores necessitam observar os movimentos de todas as estruturas que contribuem para o fechamento do EVF e, principalmente, caracterizá-los nos distintos fonemas. Além disso, eles necessitam relacionar os movimentos de palato mole e paredes faríngeas durante a produção dos fonemas isolados e da fala encadeada. A escolha do fonema /s/ ocorreu pelo fato de acontecer o fechamento completo do EVF na sua emissão, minimizando a interpretação errônea frente à interferência da produção de outro fonema.

Torna-se importante ressaltar que, em exames endoscópicos de rotina e também durante a análise do EVF, por vezes, a configuração da imagem selecionada pode sofrer pequenas alterações de ponto, sendo necessário que o otorrinolaringologista reajuste o seu enquadramento. Para isso, o médico pode utilizar os recursos do equipamento, em que é possível movimentar somente sua extremidade distal mediante comando operacional, ou mesmo, reposicionar fisicamente a fibra óptica.

#### **5.7.4 Interpretação dos dados da avaliação instrumental**

A avaliação instrumental do EVF foi gravada em DVD. Uma cópia com todos os exames foi entregue para dois avaliadores fonoaudiólogos, experientes na avaliação e tratamento dos indivíduos com fissura labiopalatina. Os avaliadores analisaram o exame no

que se refere à estimativa clínica do tamanho do *gap* do EVF, por meio de um Protocolo Adaptado de Descrição da Função Velofaríngea (Anexo C), proposto por Golding-Kushner et al. (1990) e Lam et al. (2006). Para cada exame visto foi preenchido um protocolo, onde o avaliador deveria considerar a emissão contínua do fonema /s/. Esse protocolo forneceu as seguintes informações: ausência ou presença de adenóides, com contribuição no fechamento velofaríngeo; presença ou ausência de mobilidade de palato, paredes faríngeas laterais e posterior; identificação do tipo de padrão de fechamento do EVF (coronal, sagital, circular, circular com Prega de Passavant) e, por fim, uma escala na qual o avaliador deveria considerar a descrição do *gap* do EVF, isto é, estimar clinicamente o tamanho do *gap* do EVF por meio da classificação segundo Golding-Kushner et al. (1990) e Lam et al. (2006).

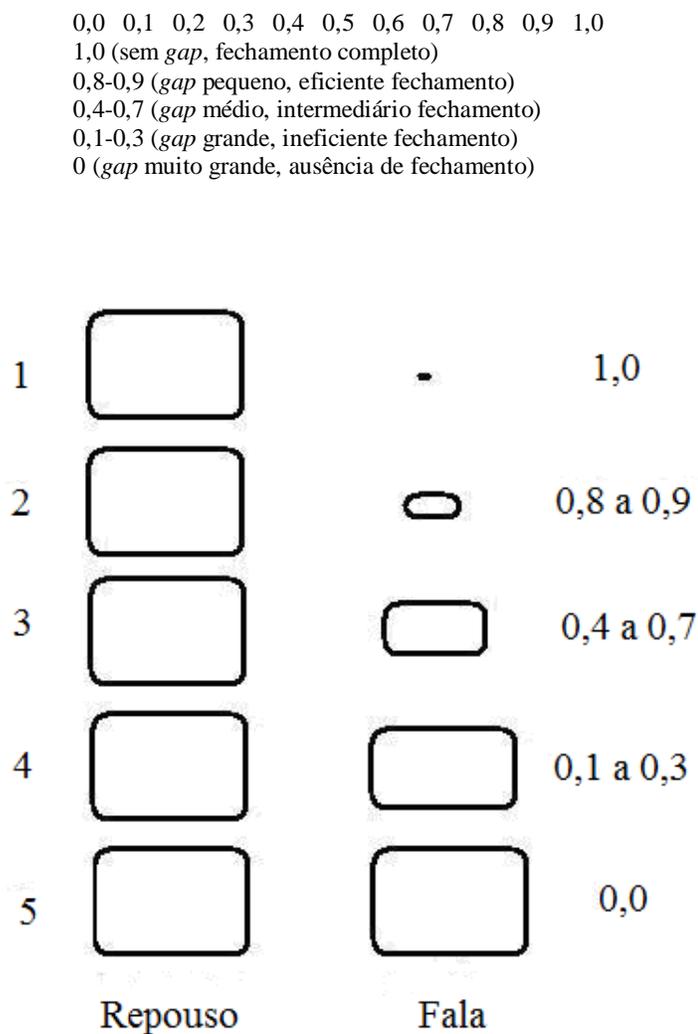
O escore apresenta o valor mínimo, 0.0 (zero), considerado, visualmente, pela área de abertura do EVF em repouso durante a inspiração nasal, ou seja, essa área representa a posição residual ou ausência de movimento. O valor máximo do escore é 1.0, que representa fechamento completo e o máximo de movimento possível do EVF. Comparando a área de abertura do EVF em repouso e durante a fala, pode-se obter o *gap* de fechamento, no qual observa-se, ou não, uma abertura residual do EVF quando, supostamente, deveria estar completamente fechado.

Para a comparação do repouso com o momento de maior fechamento do esfíncter durante a fala, foi eleito o momento da emissão do /s/, que é o fonema que exige um vedamento total e adequado do esfíncter (MOURINO, WEINBERG, 1976; SIMPSON, AUSTIN, 1972). Posteriormente à criação do banco de dados, classifica-se, de maneira agrupada, a estimativa clínica do tamanho do *gap* em cinco categorias, conforme Golding-Kushner et al. (1990) e Lam et al. (2006).

De forma adaptada, visualiza-se na Figura 4 um esquema da imagem videonasoendoscópica dessas categorias (o valor 0,0, corresponde à abertura total do EVF e o

1,0 representa o fechamento total). Para compor esse protocolo, foram considerados dois aspectos relevantes na análise das imagens: um é o *gap* e o outro, a qualidade de fechamento do EVF.

Escala adaptada de Golding-Kushner et al. (1990):



**Figura 4 – Visão videonasoendoscópica da classificação do *gap* velofaríngeo**

Fonte: Adaptada de Golding-Kushner et al. (1990)

Os avaliadores foram orientados sobre o fato de que a análise do exame deveria ser individual para concluir quanto aos aspectos a serem avaliados. Durante a análise da gravação do exame, foi permitida a repetição da imagem analisada quantas vezes considerassem necessária para a maior precisão possível.

A ordem de apresentação foi igual para os avaliadores. A reprodução das imagens gravadas em DVD foi distribuída de forma aleatória. Cada imagem tinha um número correspondente ao número do paciente em questão, sendo realizado sorteio nessa ordem sem que os examinadores tivessem acesso a esse dado.

Para finalizar este tópico de avaliações, é importante esclarecer que o processo de ordenação das imagens dos exames no DVD foi realizado, aleatoriamente, por uma pessoa não vinculada aos processos da pesquisa. Essa medida foi adotada para evitar que os avaliadores pudessem identificar o paciente na amostra de fala e exame.

## 5.8 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo científico, bem como seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), recebeu a aprovação do Grupo de Pesquisas e Pós-Graduação (GPPG) do HCPA (protocolo 10-0490).

Todos os exames realizados seguiram a rotina assistencial do Ambulatório de Otorrinolaringologia e Fissura Palatina, o que justifica o uso de imagens gravadas antes da aprovação do projeto, com a posterior aprovação dos responsáveis pelos pacientes, através do TCLE (Anexo B), para uso das imagens em projetos que atendam a linha de pesquisa proposta. Para a obtenção das informações contidas na triagem fonoaudiológica foram considerados os aspectos éticos do projeto “Protocolos integrados de avaliação de pacientes portadores de fissura labiopalatina atendidos no Hospital de Clínicas de Porto Alegre” (protocolo GPPG 08371). Por esse ser um projeto de extensão, não requer o emprego de TCLE, o que nos permitiu utilizar as informações obtidas na triagem fonoaudiológica para análise.

O ambulatório de Otorrinolaringologia e Fissura Palatina foi criado em 2000, com aprovação do GPPG/HCPA (protocolo 01-115). O objetivo deste ambulatório é assistencial para avaliar todos os pacientes portadores de fissuras palatinas atendidos pelo Serviço de Cirurgia Plástica Craniomaxilofacial do HCPA, além de desenvolver projetos de pesquisa que contribuam com dados nasolológicos, epidemiológicos e técnico-científicos para a melhoria na qualidade de vida de indivíduos portadores de FLP.

## 5.9 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no *Programs for Epidemiologists - PEPI*, versão 4.0 e baseado no estudo de Qi Chen et al. (2011).

Para um nível de significância de 5%, um poder de 90% e uma diferença de 30%, na fissura completa entre pacientes com fechamento completo (função velofaríngea adequada) e DVF, obteve-se um total mínimo de 47 pacientes.

## 5.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão ou por mediana e amplitude interquartílica. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas.

Para avaliar a associação entre o exame de videonasoendoscopia e a avaliação perceptivo-auditiva, o teste qui-quadrado de Pearson foi utilizado.

Na avaliação das diferenças entre os julgadores, o teste de McNemar foi aplicado. Na avaliação da concordância entre os mesmos, o coeficiente *Kappa* foi aplicado.

Na associação dos fatores clínicos e demográficos com os exames, os testes *t-student* (variáveis quantitativas com distribuição simétrica), Mann-Whitney (variáveis quantitativas com distribuição assimétrica) e qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher (variáveis categóricas) foram aplicados.

Para controlar fatores de confusão, o modelo de regressão de Poisson foi utilizado. O critério para a entrada da variável no modelo é de que apresente um valor  $p < 0,10$  na análise bivariada.

O nível de significância estatística adotado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e as análises foram realizadas no programa SPSS, versão 17.0.

## **6 RESULTADOS**

### **6.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA**

No período de setembro de 2011 a agosto de 2012, foram avaliados 60 indivíduos com fissura labiopalatina. Onze indivíduos foram excluídos: seis possuíam a triagem fonoaudiológica incompleta e os cinco restantes não tinham a captação de som de gravação no exame de videonasoendoscopia.

Foram analisadas as duas avaliações referentes a 49 indivíduos que atenderam aos critérios pré-estabelecidos.

A caracterização da amostra encontra-se descrita detalhadamente na Tabela 2.

A idade em mediana foi de 11 anos no momento em que foram realizadas as avaliações. A maioria da amostra apresentou idade entre nove e dezesseis anos. A predominância foi do gênero masculino que corresponde a 61,2% da amostra, sendo que 14,3% dos indivíduos realizou tratamento fonoaudiológico.

Com relação ao tipo de fissura, a que apresentou maior ocorrência, 30,6% da amostra, foi a completa unilateral à esquerda (---SHAL); seguida da fissura labiopalatina bilateral completa (LAHSHAL), representando 28,6% da amostra.

No que diz respeito às intervenções cirúrgicas, verificou-se que todos os pacientes foram submetidos à palatoplastia primária, sendo a média de idade dos indivíduos quando submetidos a esse procedimento de 19,5 meses. A palatoplastia secundária foi realizada em apenas 4,1% dos indivíduos, sendo que desses, a mediana de idade foi de 18,5 anos.

**Tabela 2 – Caracterização da amostra**

Variáveis	n=49
Idade (anos) – md (P25 – P75)	11 (9 – 16)
Sexo – n(%)	
Masculino	30 (61,2)
Feminino	19 (38,8)
Tratamento fonoaudiológico – n(%)	
Sim	7 (14,3)
Não	42 (85,7)
Tipo de fissura – n(%)	
Submucosa	3 (6,1)
__ SHAL	15 (30,6)
LAHS__	10 (20,4)
LAHSHAL	14 (28,6)
__ HSH__	7 (14,3)
Palatoplastia primária – n(%)	
Sim	49 (100)
Não	0 (0,0)
Idade da palatoplastia primária (meses) – média ± DP	19,5 ± 9,2
Palatoplastia secundária – n(%)	
Sim	2 (4,1)
Não	47 (95,9)
Idade da palatoplastia secundária (anos) – md (P25 – P75)	18,5 (17 – 20)

## 6.2 ACHADOS DA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA

No que diz respeito a análise dos achados, cabe esclarecer que o termo “distúrbio na fala” foi empregado para englobar tanto os DO quanto o distúrbio articulatorio compensatório. Além disso, a hipernasalidade e sua severidade foram incluídas dentre os DO, de acordo com os preceitos de Kummer (2011).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados referentes à triagem fonoaudiológica, que descrevem a avaliação perceptivo-auditiva, quanto aos achados de ressonância, distúrbios articulatorios, compensatório e obrigatórios. Quanto à ressonância, verificou-se que 77,6% da amostra apresenta hipernasalidade, sendo que desses, 36,7% tem severidade moderada e 28,6% tem severidade leve. Identificou-se também presença de distúrbio na fala (compensatório e obrigatórios) em 89,8% dos indivíduos, DO em 87,8% e distúrbio compensatório (golpe de glote) em 57,1%. No que tange aos DO, o que apresentou maior ocorrência foi a fraca pressão intraoral, presente em 75,7% dos indivíduos. O segundo mais frequente foi a emissão de ar nasal audível, presente em 62,2% da amostra.

**Tabela 3 – Resultados da triagem fonoaudiológica (avaliação perceptivo-auditiva)**

<b>Variáveis</b>	<b>n=49</b>
Distúrbio da fala– n(%)	
Presente	44 (89,8)
Ausente	5 (10,2)
Tipo de distúrbio* - n(%)	
Obrigatórios	43 (87,8)
Compensatório	28 (57,1)
Tipos de distúrbios obrigatórios* - (%)	
EANA	23 (62,2)
Fraca pressão intraoral	28 (75,7)
Mímica facial	11 (29,7)
Ronco nasal	2 (5,4)
Hipernasalidade	38 (77,6)
Ressonância – n(%)	
Equilibrada	11 (22,4)
Hipernasalidade leve	14 (28,6)
Hipernasalidade moderada	18 (36,7)
Hipernasalidade severa	6 (12,2)

\* questão de múltipla resposta

### 6.3 ACHADOS DA AVALIAÇÃO INSTRUMENTAL

Na avaliação instrumental, os avaliadores analisaram o exame de videonasoendoscopia no momento em que os pacientes emitiram o fonema /s/ sustentado e na contagem de número de um a dez. A contagem foi apenas caracterizada, portanto ela não foi utilizada para associar seus resultados com o da avaliação perceptivo-auditiva. Dessa forma, o presente estudo apresenta a comparação entre os avaliadores referente a associação dos resultados somente com o trecho do fonema /s/. Optou-se por esse trecho do exame, pois conforme já mencionado em tópicos anteriores, na emissão sustentada do fonema supracitado, há o recrutamento de todas as paredes faríngeas para que ocorra a contração velofaríngea máxima. Essa condição

facilitou para o avaliador a identificação da estimativa clínica do orifício residual, ou seja, do *gap* velofaríngeo.

A comparação entre os avaliadores quanto aos achados do exame de videonasoendoscopia, bem como a associação dessa com a avaliação perceptivo-auditiva, foi obtida através da emissão do fonema /s/.

A concordância interjuíadores foi verificada através do coeficiente de concordância *Kappa*; pareando-se os achados de um juíador com o outro. Os coeficientes de concordância interavaliadores ou variabilidade interobservador é a medida de concordância/discordância entre diferentes avaliadores. Neste estudo, a interpretação dos coeficientes de concordância *Kappa* Fleiss (1973) foi realizada segundo a proposta de Landis e Koch (1977), da seguinte maneira:

[...] que 0,00 não indica concordância; de 0,00 a 0,20 indica concordância pequena; de 0,21 a 0,40 indica concordância regular; de 0,41 a 0,60 indica concordância moderada; de 0,61 a 0,80 indica concordância substancial; de 0,81 a 1,00 indica concordância perfeita (ou quase perfeita).

Os avaliadores levaram em consideração a presença de adenóides quando julgaram que essas contribuíam para o fechamento velofaríngeo; a mobilidade das paredes velofaríngeas; o predomínio de mobilidade; caracterização do padrão de fechamento velofaríngeo; e a estimativa clínica do tamanho do *gap* do EVF.

Na Tabela 4, verifica-se concordância quase perfeita (*Kappa* de 0,83 a 1,00) quanto a contribuição da adenóide no fechamento velofaríngeo; a mobilidade das paredes faríngeas; o predomínio de mobilidade; o padrão de fechamento e a classificação da estimativa clínica do tamanho do *gap* do EVF na emissão do fonema /s/. O padrão de fechamento, predominante, foi do tipo coronal.

Vale também destacar que as diferenças encontradas entre os avaliadores não foi estatisticamente significativa.

Em decorrência da concordância quase perfeita entre os avaliadores para este estudo, elegeu-se analisar os achados da avaliação instrumental do segundo avaliador, que é o pesquisador que desenvolveu o projeto. De acordo com o avaliador, 20,4% da amostra não apresenta *gap* do esfíncter velofaríngeo, seguido de 40,8% com *gap* pequeno, 16,3% com *gap* moderado e 22,4% com *gap* grande.

Apesar de não ter sido utilizado o trecho da contagem de números para associar com os achados da avaliação perceptivo-auditiva (Tabela 5), vale destacar que houve concordância quase perfeita (*Kappa* de 0,96 a 1,00) nas variáveis de caracterização de mobilidade das paredes faríngeas e padrão de fechamento velofaríngeo, porém, no que tange a estimativa clínica do tamanho do *gap*, houve uma concordância moderada (*Kappa* 0,522).

Mesmo com essa concordância moderada, a diferença não foi estatisticamente significativa ( $p=0,446$ ) e os avaliadores concordaram em aproximadamente 68% dos resultados. Nos casos de maior comprometimento do fechamento do EVF, a concordância foi de 77%.

Acredita-se que tenha havido essa discrepância entre os trechos do exame de emissão do fonema /s/ e contagem de números devido a interferência da extensão da emissão e da associação entre diferentes fonemas vogal-consoante, que possuem características distintas espectrais (frequência, intensidade e duração).

Tabela 4 – Comparação interavaliadores do fonema [s]

<b>Variáveis</b>	<b>Avaliador 1 n (%)</b>	<b>Avaliador 2 n (%)</b>	<b>p **</b>	<b>Kappa</b>
Adenóides			1,000	1,000
Presente	20 (40,8)	20 (40,8)		
Ausente	29 (59,2)	29 (59,2)		
Mobilidade paredes laterais			1,000	1,000
Presente	42 (85,7)	42 (85,7)		
Ausente	7 (14,3)	7 (14,3)		
Mobilidade parede anterior			1,000	1,000
Presente	47 (95,9)	47 (95,9)		
Ausente	2 (4,1)	2 (4,1)		
Mobilidade parede posterior			1,000	1,000
Presente	4 (8,2)	4 (8,2)		
Ausente	45 (91,8)	45 (91,8)		
Predomínio			1,000	1,000
Laterais	13 (25,6)	13 (25,6)		
Anterior	36 (73,5)	36 (73,5)		
Padrão de fechamento			0,317	0,954
Coronal	35 (71,4)	34 (69,4)		
Sagital	11 (22,4)	12 (24,5)		
Circular	3 (6,1)	3 (6,1)		
GAP*	0,8 (0,4-1)	0,8 (0,4-0,9)	0,261	0,833
Sem (fechamento completo)	13 (26,5)	10 (20,4)		
Pequeno (eficiente fechamento)	16 (32,7)	20 (40,8)		
Moderado (intermediário fechamento)	9 (18,4)	8 (16,3)		
Grande (ineficiente fechamento)	11 (22,4)	11 (22,4)		

\* descrito por mediana (percentis 25- 75)

\*\* Teste de McNemar

Tabela 5 – Comparação interavaliadores da contagem de números

Variáveis	Avaliador 1 n (%)	Avaliador 2 n (%)	p**	Kappa
Adenóides			1,000	0,957
Presente	20 (40,8)	19 (38,8)		
Ausente	29 (59,2)	30 (61,2)		
Mobilidade paredes laterais			1,000	1,000
Presente	44 (89,8)	44 (89,8)		
Ausente	5 (10,2)	5 (10,2)		
Mobilidade parede anterior			1,000	1,000
Presente	48 (98,0)	48 (98,0)		
Ausente	1 (2,0)	1 (2,0)		
Mobilidade parede posterior			1,000	1,000
Presente	3 (6,1)	3 (6,1)		
Ausente	46 (93,9)	46 (93,9)		
Predomínio			1,000	1,000
Laterais	11 (22,4)	11 (22,4)		
Anterior	38 (77,6)	38 (77,6)		
Padrão de fechamento			1,000	1,000
Coronal	39 (79,6)	39 (79,6)		
Sagital	8 (16,3)	8 (16,3)		
Circular	2 (4,1)	2 (4,1)		
GAP*	0,8 (0,6-0,9)	0,8 (0,7-0,9)	0,446	0,522
Sem (fechamento completo)	9 (18,4)	6 (12,2)		
Pequeno (eficiente fechamento)	18 (36,7)	23 (46,9)		
Moderado (intermediário fechamento)	17 (34,7)	16 (32,7)		
Grande (ineficiente fechamento)	5 (10,2)	4 (8,2)		

\*descrito por mediana (percentis 25-75)

\*\* Teste de McNemar

**Tabela 6 – Associação das variáveis demográficas e clínicas com a estimativa clínica****do tamanho do gap**

Variáveis	Fechamento completo/eficiente	Fechamento intermediário/ineficiente	p
Idade (anos) - md (P25 – P75)	11 (9-15)	11 (9-17)	0,750 <sup>a</sup>
Sexo- n(%)			0,059 <sup>b</sup>
Masculino	22 (73,3)	8 (42,1)	
Feminino	8 (26,7)	11 (57,9)	
Tratamento fonoaudiológico n(%)			0,407 <sup>c</sup>
Sim	3 (10,0)	4 (21,1)	
Não	27 (90)	15 (78,9)	
Tipo de fissura*- n(%)			0,095 <sup>b</sup>
Submucosa	3 (10)	0 (0,0)	
__ SHAL	12 (40)	3 (15,8)	
LAHS__	5 (16,7)	5 (26,3)	
LAHSHAL	8 (26,7)	6 (31,6)	
__ HSH__	2 (6,7)	5 (26,3)	
Idade da palatoplastia primária (meses) - média ± DP	17,0 ± 8,4	23,4 ± 9,3	0,016 <sup>d</sup>
Palatoplastia secundária – n(%)			0,145 <sup>c</sup>
Sim	0 (0,0)	2 (10,5)	
Não	30 (100)	17 (89,5)	

\*questão de múltipla resposta.

<sup>a</sup> Teste Mann-Whitney<sup>b</sup> Teste Qui-quadrado de Pearson<sup>c</sup> Teste Exato Fisher<sup>d</sup> Teste *t Student*

#### 6.4 ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS COM A ESTIMATIVA CLÍNICA DO TAMANHO DO GAP

Na Tabela 6 pode-se verificar que os indivíduos que apresentaram um pior fechamento velofaríngeo foram submetidos a palatoplastia primária tardiamente, isto é, a presença de *gap* de moderado a grande está associada significativamente com média de idade superior a 23 meses no momento da operação. Foi verificado que todos os indivíduos que tiveram que realizar a palatoplastia secundária (n=2) apresentaram comprometimento do fechamento

velofaríngeo mesmo que este dado não seja estatisticamente significativo. As demais associações entre as variáveis não foram estatisticamente significativas.

**Tabela 7 – Associação dos resultados da avaliação perceptivo-auditiva com a estimativa clínica do gap**

Variáveis	Fechamento completo/eficiente	Fechamento intermediário/ineficiente	p
Distúrbio da fala - n(%)			0,636 <sup>a</sup>
Presente	26 (86,7)	18 (94,7)	
Ausente	4 (13,3)	1 (5,3)	
Hipernasalidade moderada/severa + outros n (%)			0,035 <sup>b</sup>
Sim	10 (33,3)	13 (68,4)	
Não	20 (66,7)	6 (31,6)	
Tipo de distúrbio - n(%)			0,157 <sup>b</sup>
Obrigatórios	12 (46,2)	4 (22,2)	
Compensatório	1 (3,8)	0 (0,0)	
Obrigatórios + compensatório	13 (50,0)	14 (77,8)	
Tipos de distúrbios obrigatórios* - (%)			
EANA	13 (43,3)	10 (52,6)	0,733 <sup>b</sup>
Frac pressão intra oral	17 (56,7)	11 (57,9)	1,000 <sup>b</sup>
Mímica facial	4 (13,3)	7 (36,8)	0,081 <sup>a</sup>
Ronco nasal	2 (6,7)	0 (0,0)	0,515 <sup>a</sup>
Hipernasalidade	21 (70,0)	17 (89,5)	0,165 <sup>a</sup>
Ressonância – n (%)			0,021 <sup>b</sup>
Equilibrada	9(30)	2 (10,5)	
Hipernasalidade leve	11 (36,7)	3 (15,8)	
Hipernasalidade moderada	9 (30)	9 (47,4)	
Hipernasalidade severa	1 (3,3)	5 (26,3)**	

\*questão de múltipla resposta.

\*\* associação estatisticamente significativa pelo teste dos resíduos ajustados a 5% de significância.

<sup>a</sup> Teste Exato Fisher

<sup>b</sup> Teste qui-quadrado de Pearson

## 6.5 ASSOCIAÇÃO DOS ACHADOS DA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA COM A ESTIMATIVA CLÍNICA DO TAMANHO DO GAP

Na Tabela 7 pode-se verificar a associação da estimativa clínica do tamanho do *gap* com os achados da avaliação perceptivo-auditiva. Além disso, buscou-se associar a interação

entre a severidade da hipernasalidade e a presença de distúrbios da fala (distúrbios compensatório e obrigatórios) com a estimativa clínica do tamanho do *gap*.

Mediante os resultados da associação de ambas as avaliações, observa-se pior fechamento velofaríngeo nos indivíduos com hipernasalidade de moderada a severa. Sendo que na hipernasalidade severa identificou-se significância estatística ( $p=0,021$ ). Somado a isso, verificou-se que a interação entre a severidade da hipernasalidade com a presença de outros distúrbios da fala ( $p=0,035$ ), seja do tipo compensatório e/ou outros obrigatórios, aumenta a probabilidade de obter um *gap* de moderado a grande (fechamento velofaríngeo intermediário a ineficiente).

Pode-se constatar que dez indivíduos (20,4% da amostra total) apresentaram resultados discrepantes quanto à função velofaríngea nos parâmetros analisados (hipernasalidade moderada/severa + outros distúrbios na fala e fechamento do *gap* completo e eficiente). Por outro lado, seis indivíduos (12,2% da amostra total) apresentaram fechamento intermediário/ineficiente sem hipernasalidade moderada/severa.

É possível que essa divergência dos achados tenha acontecido em decorrência dos parâmetros de análise serem distintos, apesar de ambos avaliarem a função velofaríngea. Na avaliação perceptivo-auditiva obteve-se uma maior extensão da amostra de fala (contagem de números e duas frases com ênfase nos fonemas /s/ e /p/). Já na avaliação instrumental, a emissão observada foi do fonema /s/ sustentado, o qual fornece a contração máxima do esfíncter velofaríngeo. Nesses casos, é de grande valia a reavaliação da equipe interdisciplinar para diagnóstico diferencial da DVF, em que a presença da ação motora do fechamento está comprovada, mas persiste a alteração na ressonância. Portanto, infere-se que há assistemática da manutenção da ação motora na fala.

## 6.6 ANÁLISE MULTIVARIADA

Todos os fatores que apresentaram um valor  $p < 0,10$  na análise bivariada (idade da palatoplastia primária, tipo de fissura, sexo, presença de mímica facial e hipernasalidade + distúrbio da fala) foram inseridos em um modelo de Regressão de Poisson para avaliar variáveis independentemente associadas com o fechamento intermediário/ineficiente. Após o controle de confusão, apenas a presença da interação entre hipernasalidade + outros distúrbios de fala (demais obrigatórios e/ou compensatório) permaneceu significativa (RP=1,26; IC 95%: 1,03 - 1,54;  $p=0,026$ ), ou seja, os pacientes com essas duas condições apresentaram uma prevalência 26% maior de fechamento do *gap* intermediário/insuficiente independentemente das outras variáveis. A idade na palatoplastia primária não foi associada significativamente após o ajuste, mas ficou limítrofe (RP=1,01; IC 95%: 1,00-1,02;  $p=0,088$ ). Houve uma tendência de que, a cada mês a mais para a realização da primeira palatoplastia, a prevalência de fechamento ineficiente aumenta em 1%.

## 7 DISCUSSÃO

A configuração valvular do EVF possui um papel relevante nas ações motoras de sucção, deglutição, reflexo de vômito, sopro e fala. Em todas essas ações ocorre um momento de fechamento máximo, quando há a aproximação das paredes do palato mole e paredes faríngeas laterais e posterior. Esse movimento caracteriza o funcionamento do esfíncter velofaríngeo. A disfunção velofaríngea é o comprometimento do fechamento velofaríngeo que pode permanecer presente mesmo após a reparação cirúrgica do palato (palatoplastia). Sua permanência pode acarretar uma alteração na ressonância que torna a fala prejudicada. A hipernasalidade e os distúrbios articulatorios obrigatórios e compensatórios são alguns dos sintomas presentes na fala que podem estar associados à DVF (TROST-CARDAMONE, 2004).

A literatura disponibiliza uma série de informações quanto à fisiologia do mecanismo velofaríngeo nas mais diversas áreas profissionais (ALTMANN, LEDERMAN, 1990; PULKKINEN et al., 2002).

No entanto, é importante ressaltar que os estudos que buscam analisar os resultados de distintos métodos de avaliação da função velofaríngea diferem entre si. São escassas as pesquisas que num mesmo estudo consideram: 1) protocolos de avaliação clínica e instrumental preconizados na literatura compulsada com descrição pormenorizada dos critérios de análise das variáveis investigadas; 2) concordância entre avaliadores no que tange a análise da avaliação instrumental de videonasoendoscopia; e 3) as possíveis variáveis interferentes no fechamento velofaríngeo (participação das adenóides e tratamento fonoaudiológico na oclusão velofaríngea).

A acessibilidade a um acervo robusto sobre o tema, somado à experiência clínica dos pesquisadores, foi a fonte geradora para a execução deste estudo. Além disso, havia o interesse do grupo de pesquisadores em averiguar os casos onde existe divergência entre os achados da avaliação perceptivo-auditiva e de videonasoendoscopia. Estes casos de divergência não são muito frequentes e raramente são descritos na literatura. Com tudo isso, no texto a seguir, serão discutidos os principais resultados do presente estudo comparando-os com o que a literatura dispõe sobre assuntos afins.

Mesmo não sendo foco principal da pesquisa, cabe apontar que a mediana da idade dos pacientes no período das avaliações foi de 11 anos. No que se refere especificamente à avaliação instrumental, os indivíduos nessa idade já conseguem colaborar na realização do exame, possibilitando uma adequada avaliação funcional da musculatura velofaríngea (CARVALHAL, 2003; KRUSE, 2005; SILVA, 2008). Em relação à avaliação perceptivo-auditiva nessa idade, as crianças devem ter adquirido todos os sons da fala (CANO, NAVARRO, 2007). Portanto, a faixa etária da amostra foi adequada para a realização das avaliações.

A avaliação perceptivo-auditiva geralmente acaba sendo a primeira utilizada pela equipe que acompanha os pacientes com fissura labiopalatina para identificar clinicamente os resultados de fala após a palatoplastia (MITUUTI et al., 2010).

Com os avanços tecnológicos ocorridos ao longo dos anos, dispõe-se de uma série de ferramentas diagnósticas utilizadas para vários tipos de avaliação. A maioria dos autores fazem menção à associação de um ou mais exames para contribuir na compreensão da fisiologia do EVF (GOLDING-KUSHNER et al., 1990; D'ANTONIO, SCHERER, 1995; ROCHA, 2002; SILVA, 2007; RAIMUNDO, 2007). Dentre os inúmeros aspectos a serem avaliados na fala, optou-se por verificar a presença de hipernasalidade e o seu grau de

severidade, além da presença dos distúrbios articulatorios compensatório e obrigatórios, pelo fato de que esses distúrbios interferem na inteligibilidade da fala e estão interligados à DVF.

Segundo os autores da triagem fonoaudiológica empregada para obtenção dos achados perceptivo-auditivos referidos no presente estudo, utilizou-se parte do protocolo proposto por Henningson et al. (2008), que além de fornecer instruções quanto à composição fonética da amostra de fala e registro, também forneceu uma classificação de severidade e de descritores correspondentes para a hipernasalidade. A orientação para aplicação foi utilizar sentenças padronizadas para obtenção da amostra de fala.

As sentenças utilizadas têm predominância fonética dos fonemas plosivos e fricativos, pois são empregadas em estudos de referência na população brasileira (ALTMANN, LEDERMAN, 1990; GENARO et al., 2004; SILVA, 2007) e de outros países (HENNINGSSON et al., 2008). Somado a isso, as consoantes de alta e média pressão, como os plosivos e fricativos, são consideradas sons da fala vulneráveis para os indivíduos com fissura palatina. Por conseguinte, esses fonemas constituem parte do inventário de todas as línguas (WATSON et al., 2001; PETERSON-FALZONE, 2006; HENNINGSSON et al., 2008).

Vale reiterar que os achados perceptivo-auditivos foram analisados por um docente experiente, que atua há mais de dez anos na área de avaliação e intervenção em indivíduos com fissura labiopalatina. Há estudos que apontam que a influência da experiência clínica repercute diretamente na interpretação dos resultados (LEWIS et al., 2003; PALL et al., 2005; KEUNING et al., 1999).

Neste estudo foi verificada a presença ou ausência de hipernasalidade (e o seu grau de severidade correspondente), de distúrbio articulatorio compensatório e o restante dos obrigatórios, sendo a hipernasalidade considerada um desses (KUMMER, 2011).

Essas alterações referidas anteriormente são algumas das variáveis de maior interesse pelos pesquisadores que investigam a produção da fala em indivíduos com fissura labiopalatina (HARDIN-JONES et al., 1993; KIRSHNER et al., 2000; VAN LIERDE et al., 2004; KOSHLA et al., 2008, HENNINGSSON et al., 2008).

Na maioria das vezes, os distúrbios articulatorios são mencionados como compensatórios, porém alguns autores sugerem diferenciar os tipos de alterações identificadas na avaliação perceptivo-auditiva através da classificação: DO e compensatório.

Para Shprintzen e Bardach (1995), o distúrbio compensatório é, geralmente, caracterizado pela substituição na emissão dos fonemas e corresponde a distúrbio de aprendizado que afeta o ponto articulatorio, como por exemplo, o golpe de glote. Esse pode ocorrer devido a fraca pressão intra-oral durante a fala, ocasionada pela DVF, levando o indivíduo a buscar outros pontos articulatorios (KUMMER, 2001; TROST, 1981). Por outro lado, segundo esses autores, os DO ocorrem, geralmente, devido as distorções na emissão dos fonemas que podem ser resultantes de um distúrbio anatômico. Os obrigatórios correspondem a própria hipernasalidade, emissão de ar nasal audível, fraca pressão intra-oral, movimentos faciais associados e ronco nasal (ALTMANN et al., 1997; VICENTE, BUCHALA, 1991; AMARAL, GENARO, 1996).

Recentemente, Kummer (2011) enfatizou que os DO merecem atenção do ponto de vista estrutural e, não somente no aspecto da função velofaríngea. Afinal, a partir da distinção da DVF (se há acometimento anatômico e/ou de mobilidade das paredes faríngeas), é possível verificar a indicação, ou não, da intervenção fonoaudiológica para melhorar a fala dos indivíduos com fissura labiopalatina.

A avaliação perceptivo-auditiva, utilizada no presente estudo, considerou essa classificação. Segundo o avaliador, 77,6% da amostra apresentou hipernasalidade, sendo que desses, 36,7% tinham grau de severidade moderada, seguido de 28,6% com grau de

severidade leve. Identificou-se a presença de distúrbio na fala em 89,8% dos indivíduos, sendo que 87,8% apresentaram distúrbios obrigatórios; e 57,1% distúrbio compensatório (golpe de glote). No que tange aos distúrbios obrigatórios, um dos que apresentou elevada ocorrência foi a fraca pressão intraoral em 75,7% dos indivíduos.

Esses achados corroboram com os da literatura, que apontam maior ocorrência para fraca pressão intraoral, hipernasalidade e golpe de glote (GENARO et al., 2007; ALTMANN, 2005; TRINDADE et al., 2005).

Segundo Warren (1989, 1992), o mau funcionamento do esfíncter velofaríngeo não permite a obtenção da pressão aérea intraoral, necessária para a produção de fonemas. Um estudo clássico desse autor ilustra tal afirmação ao utilizar a técnica do fluxo-pressão, que possibilita ao examinador classificar a função velofaríngea como: inadequada, quando detectado um orifício com área superior a  $0,200\text{cm}^2$  descrevendo que um paciente nessa situação não impõe pressão na cavidade oral; adequada, quando encontrado um orifício menor que  $0,049\text{cm}^2$ , grau de abertura que não compromete a ressonância da fala; adequado marginal, para orifícios entre  $0,05$  e  $0,09\text{cm}^2$ , extensão que não interfere com a habilidade em impor pressão, mas existe pressão de ar nasal; e marginal inadequado, para orifícios entre  $0,1$  a  $0,19\text{cm}^2$ , caso em que a fala já se encontra com a ressonância hipernasal e a emissão de ar nasal audível é de leve a moderada.

Portanto, mediante os resultados deste estudo infere-se que devido a fraca pressão intraoral, ocasionada pela DVF, gera uma alteração na fala devido a presença de emissão de ar nasal audível e hipernasalidade. Já o golpe de glote pode ter ocorrido como consequência de maus hábitos articulatórios aprendidos na infância e não refletem necessariamente alterações físicas ou neuromusculares (JOHN et al., 2006). À medida que a idade do indivíduo vai avançando, os distúrbios articulatórios vão se tornando mais sedimentados, sendo mais difícil a modificação e automatização dos pontos articulatórios em um indivíduo cujos padrões

articulatórios, neuromusculares e os modelos linguísticos estão bem consolidados. Sendo assim, a permanência dos padrões articulatórios alterados após a correção cirúrgica deve-se a instalação dos padrões de fala que são registrados e monitorados pelo sistema nervoso central (BZOCH, 2004; ALTMANN, 1994).

Acredita-se que a elevada ocorrência de hipernasalidade e demais distúrbios da fala dos indivíduos pertencentes a essa amostra esteja relacionada ao fato de que foram encaminhados ou de que solicitaram um parecer fonoaudiológico quanto a fala. Portanto, já havia sido detectada alguma questão pertinente na comunicação oral. Apesar desses pacientes serem acompanhados há mais tempo pela equipe interdisciplinar do HCPA, que envolve diferentes serviços, vale lembrar que em 2011 foi incluído um Ambulatório de Fonoaudiologia, vinculado a UFRGS, para atender os pacientes com fissura labiopalatina.

Previamente a criação desse ambulatório, os pacientes eram atendidos por um único fonoaudiólogo no HCPA, com período de assistência limitado a um turno para esse público. Como o atendimento atual caracteriza-se como estágio curricular, onde graduandos e pós-graduandos vivenciam a atividade, ainda é limitado o atendimento à essa demanda.

Atualmente, o recurso instrumental disponível para investigação do fechamento velofaríngeo na fala no HCPA é a videonasoendoscopia, que, apesar de não fornecer o sinal instrumental da fala, isto é, não representar a percepção auditiva de forma objetiva, possibilita a avaliação direta da anatomia (integridade estrutural) e da fisiologia (função) das estruturas envolvidas no fechamento velofaríngeo. Com isso, para contribuição da análise da função velofaríngea da amostra estudada, além da avaliação perceptivo-auditiva, buscou-se verificar os achados da videonasoendoscopia que foi investigada por dois examinadores experientes.

A literatura aponta que a experiência tanto na realização quanto na análise do exame de videonasoendoscopia é primordial. Para isso, este estudo se propôs a verificar a

concordância entre os avaliadores no que se refere à estimativa clínica do tamanho do *gap* na emissão do fonema /s/, onde observou-se que foi quase perfeita (*Kappa* entre 0,83 a 0,95).

Esse achado nos permite inferir que a equipe de avaliadores foi bastante capacitada, assim como ilustra que os critérios adotados para a interpretação dos achados foram bastante homogêneos entre os julgadores. Tais achados corroboram com os descritos em outros estudos científicos que utilizaram o protocolo proposto por Golding-Kushner et al. (1990), onde as informações obtidas são fidedignas ao objetivo proposto (YOON, 2006; SIE et al., 2008; PEGORARO-KROOK et al., 2008).

Em relação aos resultados encontrados nesse estudo no que diz respeito a avaliação instrumental, verificou-se que 20,4% (10) da amostra não apresentaram *gap* do esfíncter velofaríngeo, 40,8% (20) tiveram *gap* pequeno, 16,3%, *gap* moderado e 22,4% (11), *gap* grande. Esses dados informam que 61,2% da amostra total do estudo apresentou um fechamento velofaríngeo completo ou eficiente.

O padrão de fechamento velofaríngeo foi predominantemente do tipo coronal em 69,4% (34) da amostra total, representando uma maior mobilidade da parede anterior do EVF que corresponde ao véu palatino; seguido do tipo sagital, 24,5% (12) e, por último, o circular 6,1% (3). Esse predomínio de mobilidade da parede anterior do EVF em indivíduos com FLP, também foi encontrado pelo estudo desenvolvido por Camargo et al. (2001). Segundo esses pesquisadores, 26 indivíduos de uma amostra total de 48, apresentaram o tipo coronal de fechamento velofaríngeo.

Pesquisas realizadas com indivíduos sem FLP, também demonstraram que o padrão do tipo coronal é o mais frequente (DI NINNO et al., 2012; CAMARGO et al., 2001; SKOLNICK et al., 1973; ALTMANN, LEDERMAN, 1990; CROFT et al., 1980). Porém, indivíduos com fissura de palato tendem a ter uma distribuição maior dos demais padrões de fechamento (PENIDO et al., 2007; KROFT et al., 1980; JESUS et al., 2009).

A literatura compulsada tem investigado a relação entre os fatores clínicos e o fechamento velofaríngeo em indivíduo com fissura labiopalatina, mas os resultados ainda são inconsistentes (QIN et al., 2005; MOLSTED, 1999).

Para Molsted (1999), mesmo os indivíduos que nasceram com o mesmo tipo de fissura e que realizaram tratamentos idênticos podem apresentar resultados clínicos distintos, devido a grande variabilidade craniofacial encontrada nessa população.

Dentre as associações demográficas (idade na época das avaliações e gênero) e clínicas (tipo de fissura, idade na época da palatoplastia primária e secundária e tratamento fonoaudiológico), somente a idade na época da palatoplastia primária teve associação com a estimativa clínica do tamanho do *gap* do esfíncter velofaríngeo.

Os achados deste estudo apontaram que quanto mais tarde é realizada a palatoplastia primária, maior é o comprometimento do fechamento velofaríngeo (tamanho do *gap* moderado a grande). Portanto, o comprometimento está associado significativamente com a idade superior a 23 meses ( $p= 0,016$ ). No entanto, ao analisar as variáveis independentemente associadas com o fechamento velofaríngeo intermediário/ineficiente, isto é, mediante controle de confusão, a idade na palatoplastia primária não se associou significativamente após o ajuste, mas ficou limítrofe (RP=1,01; IC 95%: 1,00-1,02;  $p=0,088$ ). Houve uma tendência de que, a cada mês a mais, para a realização da primeira palatoplastia, a prevalência de fechamento ineficiente aumenta em 1%.

A cirurgia para o fechamento do palato mole e palato duro pode ocorrer concomitantemente (CARREIRÃO et al., 1996), porém, essa cronologia varia de acordo com o caso. Uma cronologia proposta é o fechamento do palato aproximadamente aos 12 meses de idade, época em que o crescimento do mesmo é significativo e as estruturas são facilmente identificáveis (BERTIER et al., 2007; DWORKIN et al., 2004).

Shi (2005) propõe que o tempo adequado para o reparo cirúrgico no palato seja realizado em torno de 12 e 18 meses de idade ao levar em consideração a relação entre a idade na época da palatoplastia com o crescimento maxilar e função velofaríngea.

Qi Chen et al. (2011), ao investigar diferentes fatores clínicos com o fechamento velofaríngeo em indivíduos com FLP, identificaram que o fechamento velofaríngeo foi maior em indivíduos com dentição decídua do que aqueles que tinham dentição mista e permanente.

A maior controvérsia quanto a cronologia cirúrgica relaciona-se com a influência da mesma no desenvolvimento da fala e no crescimento facial, visto que o fechamento precoce do palato duro favorece uma fala mais adequada, enquanto o fechamento tardio contribui para o crescimento craniofacial adequado (ROHRICH et al., 2004).

No que tange a esse assunto, Marsh (2009) considera que os achados clínicos devem ser investigados por meio da avaliação perceptivo-auditiva e documentados por um exame que permita a visualização do fechamento velofaríngeo. Segundo o autor, cada avaliação possui suas vantagens e limitações. A aplicação de ambas as avaliações requerem a habilidade do investigador tanto na aplicação quanto na análise dos resultados.

Observa-se nesta pesquisa que há um pior fechamento velofaríngeo nos indivíduos que apresentaram hipernasalidade com o grau moderado e severo, ou seja, o comprometimento da função velofaríngea foi proporcional em ambos os exames. Constatou-se diferença estatisticamente significativa na hipernasalidade severa ( $p=0,021$ ) associada ao fechamento intermediário/ineficiente que compreende a estimativa clínica do tamanho do *gap* moderado a grande.

Kummer et al. (2003) propuseram o estudo de caráter retrospectivo para determinar a relação entre as características perceptivo-auditivas da fala e o tamanho do *gap* velofaríngeo. Uma regressão logística ordinal foi conduzida, cuja análise verificou que a hipernasalidade moderada e a severa contribuíram significativamente para a predição do tamanho do *gap*. As

características perceptivo-auditivas da fala previram o tamanho do *gap* para 121 dos 173 indivíduos. Os investigadores concluíram que algumas informações que dizem respeito ao tamanho do *gap* velofaríngeo, podem ser um preditivo para a avaliação clínica isolada da fala. A segurança na predição foi mais forte quando o paciente tinha uma hipernasalidade moderada para severa que foi mais comumente associada a uma abertura grande do *gap*. Esse último achado foi semelhante ao de nosso estudo, conforme dito anteriormente.

Por conseguinte, encontrou-se neste estudo a interação com significância estatística ( $p= 0,035$ ), entre a severidade da hipernasalidade, com a presença de outros distúrbios da fala (articulatório compensatório e demais obrigatórios), com a estimativa clínica do tamanho do *gap* do EVF. Foi observado que a interação de ambas as alterações identificadas na avaliação perceptivo-auditiva, aumenta a probabilidade de obter um *gap* moderado a grande (fechamento velofaríngeo intermediário a ineficiente). Esse dado foi confirmado, após a aplicação da análise multivariada (RP=1,26; IC 95%: 1,03-1,54;  $p=0,026$ ).

Esse resultado é visto na prática clínica, uma vez que a presença da hipernasalidade geralmente está associada pelo menos a uma das alterações da fala, sejam elas obrigatórias e/ou compensatórias. As alterações articulatorias associadas à hipernasalidade repercutem a dificuldade na aquisição e manutenção do fechamento velofaríngeo (PICCOLI, 1996).

A escassez de padronização dos protocolos, incluindo a nomenclatura para denominar as alterações identificadas na fala e os achados de videonasoendoscopia, dificulta a comparação de resultados clínicos entre as pesquisas nacionais e internacionais realizadas em diferentes centros de atendimento ao indivíduo com fissura labiopalatina.

Este estudo propôs discorrer sobre o tema, atribuindo as especificações tanto de nomenclatura empregada para descrição das variáveis analisadas (hipernasalidade associada ou não, a DO e compensatório), na avaliação perceptivo-auditiva e estimativa clínica do

tamanho do *gap* na videonasoendoscopia, quanto os critérios de análise de ambas as avaliações.

A seguir, serão discutidos os casos onde houveram discrepância entre os achados das avaliações, fato visto na rotina clínica e que incentivou a realização desta pesquisa. A busca pela compreensão desses casos nos remeteu a investigar a fisiologia velofaríngea na ação motora referente à fala. Embora não tenha sido identificada diferença com significância estatística, podem ser constatadas duas situações distintas.

A primeira foi referente a dez indivíduos (20,4% da amostra total) que obtiveram um fechamento velofaríngeo completo/eficiente, porém com presença de hipernasalidade moderada/severa.

A segunda correspondeu à situação contrária, isto é, seis indivíduos (12,2% da amostra total) com fechamento intermediário/ineficiente sem hipernasalidade moderada/severa.

Previamente a discorrer sobre o assunto da fisiologia velofaríngea na fala, cabe destacar um aspecto a ser considerado referente às avaliações analisadas no presente estudo. Apesar de tanto a videonasoendoscopia quanto a perceptivo-auditiva avaliarem a função velofaríngea, foram utilizadas amostras e extensão de fala diferentes.

Na videonasoendoscopia foi analisada somente a emissão do fonema /s/ sustentado de intensidade confortável para o paciente e audível para o examinador. Optou-se por esse fonema isolado, pois nessa emissão, todas as paredes velofaríngeas são recrutadas, buscando a contração máxima dessas, ou seja, permite a identificação do fechamento velofaríngeo máximo. Essa informação permite que o examinador identifique a presença ou não do *gap* do EVF. Na avaliação perceptivo-auditiva obteve-se uma maior extensão da amostra de fala, uma vez que conforme citado anteriormente, foi considerada a contagem de números de um a dez e duas frases com ênfase nos fonemas /s/ e /p/.

Conforme elucidado na literatura científica existe uma variabilidade no fechamento velofaríngeo em diferentes ações motoras, assim como na fala (ALTMANN et al., 2005). Na situação ilustrada acima, dos casos que apresentaram achados insatisfatórios na avaliação perceptivo-auditiva e adequados na videonasoendoscopia, inferiu-se que, em princípio, a ressonância na fala encadeada não deveria estar afetada. No entanto, cabe salientar que existe um potencial para a mobilidade das paredes faríngeas e que, possivelmente, essa esteja prejudicada devido as demais alterações detectadas, como a presença de distúrbios da fala (compensatório/obrigatórios) que podem agravar a percepção do examinador quanto a classificação da severidade da hipernasalidade.

Segundo Warren et al. (1994), em determinadas circunstâncias, a hipernasalidade está associada com o período de tempo de abertura do EVF e não diretamente com o grau de abertura, ou mesmo com o volume do fluxo aéreo que escapa pela cavidade nasal. Por exemplo, em um caso em que o fechamento velofaríngeo é adequado de acordo com a avaliação instrumental, pode-se identificar hipernasalidade em decorrência da anormalidade no espectro temporal do fechamento velofaríngeo.

Em comparação com os resultados discrepantes entre avaliações, ou seja, pacientes que apresentaram um fechamento intermediário/ineficiente e sem hipernasalidade moderada/severa, a literatura aponta a grande variabilidade fisiológica do EVF que pode estar relacionada a fatores como a velocidade da fala e características da emissão dos fonemas isolados e associação de diferentes fonemas – consoante-vogal (ALTMANN, 1994). Além disso, outros fatores são atribuídos para tentar explicar essa versatilidade do fechamento velofaríngeo. Dentre eles estão a ação de vários músculos associados ao elevador do véu palatino (palatoglosso, palatofaríngeo, constritor superior da faringe), fatores mecânicos (principalmente, a posição da língua na cavidade oral) e regras fonológicas específicas de cada sistema linguístico (KUEHN, MOON, 1998; FINKELSTEIN, 1995).

Warren (1986) não descarta a possibilidade das discrepâncias entre os achados perceptivo-auditivos e dos identificados na videonasoendoscopia. Para o autor são consideradas situações pouco frequentes, mas que merecem atenção dos avaliadores. Fato esse que confirma a grande variabilidade do mecanismo velofaríngeo.

Sumarizando, sugere-se que tanto os casos com discrepância de resultados entre as avaliações, quanto os que apresentaram resultados insatisfatórios, sejam encaminhados para reuniões clínicas interdisciplinares visando definição de condutas.

Cabe destacar as considerações de Kummer (2011), que enfatiza que os distúrbios obrigatórios e articulatorios compensatórios afetam a fala, sendo que os obrigatórios merecem atenção tanto do ponto de vista estrutural quanto da função velofaríngea. Assim sendo, mediante a distinção da disfunção velofaríngea, torna-se possível vislumbrar as condutas terapêuticas, sejam elas de intervenção fonoaudiológica e/ou cirúrgicas, tendo como objetivo a melhora da fala dos indivíduos com fissura labiopalatina.

## 8 CONCLUSÕES

Os indivíduos participantes apresentaram elevada prevalência de hipernasalidade e distúrbios articulatorio compensatório e obrigatórios. Quanto a severidade, a hipernasalidade moderada teve um maior predomínio.

Também foi verificada uma maior ocorrência de indivíduos que apresentaram *gap* pequeno, ou seja, fechamento velofaríngeo eficiente, com predominância do padrão de fechamento do tipo coronal.

Não foi encontrada associação entre os aspectos demográficos e fatores clínicos com os achados da avaliação instrumental. Foi encontrada apenas uma tendência, que não permaneceu significativa depois do ajuste pelo modelo multivariado, referente a presença de *gap* moderado a grande nos indivíduos que foram submetidos a palatoplastia primária tardiamente.

Em relação à associação da severidade da hipernasalidade, a presença de distúrbios articulatorio compensatório e distúrbios obrigatórios com a estimativa clínica do tamanho do *gap*, observou-se um pior fechamento velofaríngeo nos indivíduos com hipernasalidade moderada/severa. Verificou-se, também, que a hipernasalidade tem maior associação com a estimativa clínica do tamanho do *gap* do que os demais DO e compensatório, uma vez que esses não apresentaram associação significativa com a estimativa clínica do tamanho do *gap*. Além disso, também foi observado que a interação entre a severidade da hipernasalidade com a presença dos demais distúrbios aumenta a probabilidade de apresentar um *gap* moderado a grande.

Duas situações distintas foram encontradas em relação à resultados discrepantes entre as avaliações. Uma em que o resultado da videonasoendoscopia apresentou o fechamento

velofaríngeo completo/eficiente e a avaliação perceptivo-auditiva detectou presença de hipernasalidade moderada/severa. E outra em que a videonasoendoscopia indicou fechamento velofaríngeo intermediário/ineficiente, e a avaliação perceptivo-auditiva indicou ausência de hipernasalidade moderada/severa. Além disso, foi verificado que a hipernasalidade moderada/severa e fechamento intermediário/ineficiente (*gap* moderado a grande) podem ser usados como parâmetros para identificar a disfunção velofaríngea quando as avaliações foram associadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Altmann EBC, Lederman H. Videofluoscopia da deglutição e do esfíncter velofaríngeo: padronização do exame. *Pró-fono Rev de Atual Cient.* 1990;2(1):9-16.
2. Altmann EBC, Ramos ALNF, Khoury RBF. Avaliação Fonoaudiológica. In: Altmann EBC. *Fissuras Labiopalatinas*. Carapicuíba: Pró- Fono; 2005. p. 325-366.
3. Altmann EBC. Anatomia e fisiologia do esfíncter velofaríngeo. In: Altmann EBC, editor. *Fissuras labiopalatinas*. 4ª ed. Carapicuíba: Pró-fono; 1997. p.133-156.
4. Amaral AS, Genaro KF. Análise da fala em indivíduos com fissura lábio-palatina não operada. *Pró-fono Rev de Atual Cient.* 1996;8:36-46.
5. American Cleft Palate-Craniofacial Association [página na internet]. Parameters for evaluation and treatment of patients with cleft lip/palate or other craniofacial anomalies. Chapel Hill: American Cleft Palate-Craniofacial Association. Revised Edition November 2007. Disponível em: <<http://www.acpa-cpf.org/teamcare/Parameters07rev.pdf>>. Acesso em 4 de janeiro de 2009.
6. Bastazini SV. Nasalância na presença e ausência da turbulência nasal e da hipernasalidade. [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação e Anomalias Congênicas, Universidade de São Paulo, 2008.
7. Behlau M, Azevedo R, Madazio G. Anatomia da laringe e fisiologia da produção vocal. In: Behlau M, editor. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 1-51.
8. Berkowitz S, Duncan R, Evans C, Friede H, Kuijpers-Jagtman AM, Prah-Anderson B, et al. Timing of cleft palate closure should be based on the ratio of the area of the cleft to that of the palatal segments and not on age alone. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(6):1483-1499.
9. Berkowitz SDDS. Cleft lip and palate: perspectives in management. In: an introduction to craniofacial anomalies. Berkowitz SDDS (org). San Diego: Singular Publishing Group, Inc; 1995. p. 189-218.

10. Bertier CE, Trindade IEK. Cirurgias primárias de lábio e palato. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, editores. Fissura Labiopalatinas uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Santos; 2007. p. 73-86.
11. Bzoch KR. Introduction to the study of communicative disorders in cleft palate and related craniofacial anomalies. In: Bzoch KR, editor. Communicative disorders related to cleft lip and palate. 5ª ed. Austin: Pro-ed.; 2004. p.3-66.
12. Camargo LOS, Rodrigues CM, Avelar JA. Oclusão velofaríngea em indivíduos submetidos a nasoendoscopia na clínica de educação para a saúde (CEPS). *Salusvita Rev.* 2001;20:35-45.
13. Cano MI, Navarro MI. Dificuldades no desenvolvimento da fala e da linguagem oral na infância e na adolescência. In: Puyuelo M, Rondal J. Manual de Desenvolvimento e Alterações da Linguagem na Criança e no Adulto. Porto Alegre: Artmed; 2007. p. 277-314.
14. Carvalhal LHSK. Descrição das alterações otológicas de pacientes com fissura labiopalatina ou palatina isolada [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina, 2003.
15. Cassell MD, Elkadi H. Anatomy and physiology of the palate and velopharyngeal structures. In: Shprintzen RJ, Bardach J. Cleft Palate Speech Management: A Multidisciplinary Approach. St Louis: Mosby; 1995. p. 45-58.
16. Chanchareonsook N, Samman N, Whitehill TL. The effect os cranio-maxillofacial osteotomies and distraction osteogenesis on speech and velopharyngeal status: a critical review. *Cleft Palate-Craniofacial J.*2006;43(4):477-487.
17. Chen Q, Zheng Q, Shi B, Yin H, Meng T, Zheng G. Study of relationship between clinical factors and velopharyngeal closure in cleft palate patients. *J Res Med Sci.* 2011;16(7): 945-950.
18. Collares MVV, Westphalen ACA, Costa TC, Goldim JR. Fissuras lábio-palatinas: incidência e prevalência da patologia no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Um estudo de 10 anos. *Rev. AMRIGS.* 1995;39(3):183-188.
19. Conley SF, Gosain AK, Marks SM, Larson DL. Identification and assessment of velopharyngeal inadequacy. *Am J Otolaryngol.* 1997;18:38-46.
20. Cooper ME. Descriptive epidemiology of nonsyndromic cleft lip with or without cleft palate in Shangai China 1980-1989. *Cleft Palate Craniofac. J.* 2000;37:274-280.

21. Costa SS, Cruz OLM. Audição, comunicação e linguagem. In: Costa SS, Cruz OLM, Oliveira JAA. Otorrinolaringologia – Princípios e Prática. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. p. 120-122.
22. Costa SS, Dornelles C, Rosito LPS, Wagenhein A, Comunello E, Heck Junior V. Correlação do percentual de timpanosclerose na membrana timpânica com a perda auditiva. Rev. Bras. de Otorrinolaringol. 2008;74(1).
23. Costa SS. Audição, comunicação e linguagem: um convite à reflexão. Revista HCPA. 1999;19(2):147-166.
24. Croft CB, Shprintzen RJ, Rakoff SJ. Patterns of velopharyngeal valving in normal and cleft palate subjects: a multi-view videofluoroscopic and nasendoscopic study. Laryngoscope. 1980;91(2):265-271.
25. D'Antonio LL, Marsh JL, Province MA, Muntz HR, Phillips CJ. Reliability of flexible fiberoptic nasopharyngoscopy for evaluation of velopharyngeal function in a clinical population. Cleft Palate J. 1989;26:217-225.
26. D'Antonio LL, Scherer NJ. The Evaluation of speech disorders associated with clefting. In: Cleft Palate Speech Management: Multidisciplinary approach. Shprintzen RJ, Bardach J, editores. St Louis Missouri: Mosby; 1995. p. 176-218.
27. Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. Cleft Palate-Craniofacial J. 1991; 28(2):184-189.
28. Dornelles S. Análise da movimentação das paredes do esfíncter velofaríngeo, por meio de um modelo computacional, como auxílio na avaliação vocal e da deglutição [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
29. Douglas CR. Fisiologia da fala e da fonoarticulação. In: Fisiologia aplicada à fonoaudiologia. Douglas AC, editor. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p. 456-468.
30. Dworkin JP, Marunick MT, Krouse JH. Velopharyngeal dysfunction: speech characteristics, variable, etiologies, evaluation, techniques, and differential treatments. Lang Speech Hear Serv Sch. 2004;35(4):333-352.
31. Finkelstein Y, Shapiro-Feinberg M, Talmi YP, Nachmani A, DeRowe A, Ophir D. Axial configuration of velopharyngeal valve and its valving mechanism. Cleft Palate Craniofac J. 1995;32:299-305.

32. Freitas GCM. Sobre a aquisição das plosivas e nasais. In: Lamprecht RR. Aquisição fonológica do Português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2004. p. 74-81.
33. Genaro KF, Fukushiro AP, Suguimoto MLFCP. Avaliação e tratamento dos distúrbios da fala. In: Trindade IEK, Silva Filho OG. Fissuras Labiopalatinas: Uma abordagem Interdisciplinar. São Paulo: Santos; 2007. p. 109-122.
34. Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IKE. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Rocca; 2004. p. 456-477.
35. Gereau SA, Shprintzen RJ. The role of adenoids in the development of normal speech following palate repair. *Laryngoscope*. 1988;98-99:99-103.
36. Golding-Kushner KJ, Argamaso RV, Cotton RT, Grames LM, Henningsson G, Jones DL, et al. Standardization for the reporting of nasopharyngoscopy and multiview videofluoroscopy: A report from an international working group. *Cleft Palate Journal*, 1990;27(4):337-347.
37. Golding-Kushner RJ et al. Standardization for the reporting of nasopharyngoscopy and multiview videofluoroscopy: A report from an international working group. *Cleft Palate Journal*. 1990;(27):4.
38. Gorlin RJ, Cohen MM, Hennekam RCM. Syndromes of head and neck. In: AUTOR. Orofacial clefting syndromes: general aspects. Oxford: Oxford University Press; 2001. p. 850-860.
39. Hardin-Jones MA, Brown CK, Demark DR, Morris HL. Long-term speech results of cleft palate patients with primary palatoplasty. *Cleft Palate-Craniofac J*. 1993;30(1):55-63.
40. Havstam C, Lohmander A, Persson C, Dotvall H, Lith A, Lilja J. Evaluation of VPI-assessment with videofluoroscopy and nasoendoscopy. *Br. J. Plastic. Surg*. 2005;58:922-931.
41. Henningsson G, Kuehn DP, Sell D, Sweeney T, Trost-CardamoneJE, Whitehill TL, et al. Universal parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate. *Cleft Palate-Craniofacial J*. 2008;45(1):1-17.
42. Jain H, Rao D, Sharma S, Gupta S. Assessment of speech in primary cleft palate by two-layer closure (conservative management). *J Surg Tech Case Rep*. 2012;4(1):6-9.

43. Jesus MS, Penido FA, Valente P. Avaliações fonoaudiológicas clínica e instrumental em indivíduos com fissura labiopalatina. In: Jesus MS, Di Ninno CQ. Fissura labiopalatina: fundamentos para a prática fonoaudiológica. São Paulo: Roca; 2009. p. 57-75.
44. John A, Sell D, Sweeney T, Harding-Bell A, Williams A. The cleft palate audit for speech-augmented: a validated and reliable measure for auditing cleft speech. *Cleft Palate Craniofac J.* 2006;43:272-288.
45. Karnell MP, Ibuki K, Morris HL, Van Demark DR. Reliability of the nasopharyngeal fibroscope (NPF) for assessing velopharyngeal function: analysis by judgment. *Cleft Palate J.* 1983;20:199-208.
46. Kent RD. Hearing and believing: some limits to the auditory-perceptual assessment of speech and voice. *Am J Speech Lang Pathol.* 1996;5:7-23.
47. Keuning, K., Wieneke GH, Dejonckere PH. The intrajudge reliability of the perceptual rating of cleft palate speech before and after pharyngeal flap surgery: the effect of judges and speech samples. *Cleft Palate Journal.* 1999;36:328-333.
48. Khosla RK, Mabry K, Charles L, Castiglione FACS. Clinical outcomes of the furrow Z-Plasty for primary cleft palate repair. *Cleft Palate-Craniofacial Journal.* 2008;45(5):501-510.
49. Kirschner RE, Randall P, Wang P, Jawad A, Duran M, Huang BAK, Solot C, Cohen BAM. Cleft palate repair at 3 to 7 months of age. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2000;105(6):2127-2132.
50. Kirschner RE, Wang P, Jawad AF, Duran M, Cohen M, Solot C, Randall P, LaRossa D. Cleft palate repair by modified Furlow doubleopposing Z-plasty: the Children's Hospital of Philadelphia experience. *Plast Reconstr Surg.* 1999;104:1998-2010.
51. Kriens O. Documentation of cleft lip, alveolus, and palate. In: Bardach J, Morris H, editores. *Multidisciplinary management of cleft lip and palate.* Philadelphia: Saunders; 1990. p. 127-133.
52. Kruse LS. Repercussões do momento da palatoplastia na otoscopia e audiometria de pacientes com fissura palatina entre seis e 12 anos de idade [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Medicina: Cirurgia, 2005.
53. Kuehn DP, Henne LJ. Speech evaluation and treatment for patients with cleft palate. *American Journal of Speech-Language Pathology.* 2003;12:103-109.

54. Kuehn DP, Moon JB. Velopharyngeal closure force and levatorvelipalatini activation levels in varying phonetic contexts. *Journal Speech, Language, and Hearing Research*. 1998;41:51-62.
55. Kummer AW, Briggs M, Lee L. The relationship between the characteristics of speech and velopharyngeal *gap* size. *Cleft Palate- Craniofacial Journal*. 2003; 40(6):590-596.
56. Kummer AW. Speech therapy for errors secondary to cleft palate and velopharyngeal dysfunction. *Semin Speech Lang*. 2011;32(2):191-198.
57. 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 Thomson Learning; 2001. p.145-176.
58. Laczi E, Sussman JE, Stathopoulos ET, Huber J. Perceptual evaluation of hypernasality compared to HONC measures: The role of experience. *Cleft Palate Craniofacial J*. 2005;42(2):202-210.
59. Lam DJ, Starr JR, Perkins JA, Lewis CW, Eblen LE, Dunlap J, Sie KCY. A comparison of nasoendoscopy and multiview videofluoroscopy in assessing velopharyngeal insufficiency. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2006; 134(3):394-402.
60. LeBlanc EMS, Shprintzen RJ. Cleft lip and palate: perspectives in management. In: Berkowitz SDDS. *An introduction to craniofacial anomalies*. San Deigo: Singular Publishing Group, Inc.; 1996. p. 33-49.
61. Leow AM, Lo LJ. Palatoplasty: evolution and controversies. *Chang GungMed J*. 2008;31(4):335-345.
62. Lessa S. Insuficiência velofaríngea. In: Carreirão S, Lessa S, Zanini SA. *Tratamento das fissuras labiopalatinas*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1996. p. 237-251.
63. Lewis KE, Watterson TL, Houghton S. The influence of listener experience and academic training on ratings of nasality. *J Commun Disord*. 2003;36:49-58.
64. Lindsey WH, Davis PT. Correction of velopharyngeal insufficiency with furrow palatoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1996;122:881-884.
65. Lofiego JL. *Fissura Labiopalatina – avaliação, diagnóstico e tratamento fonoaudiológico*. Rio de Janeiro: Revinter; 1992.

66. Lohmander A, Olsson M. Methodology for perceptual assessment of speech in patients with cleft palate: a critical review of the literature. *Cleft Palate Craniofac J*. 2004;41:64-70.
67. Lowry RB, Trimble BK. Incidence rates for cleft lip and palate in British Columbia 1952-1971 for North American Indian, Japanese, Chinese and total populations: secular trends over twenty years. *Teratology*. 1977;17:277-283.
68. Marsh JL. Velo-pharyngeal dysfunction: Evaluation and management. *Indian J Plast Surg*. 2009;42(Suppl):S129-S136.
69. Masip V. *Fonologia e ortografia portuguesas – um curso para alfabetizadores*. São Paulo: EPU; 2000.
70. Matsuya T, Yomaka M, Miyasaki T. A fibroscopic study of velopharyngeal closure in patients with operated cleft palate. *Plast Reconstr Surg*. 1979;63:497-500.
71. McWilliams BJ, Morris HL, Shelton RL. *Cleft Palate Speech*. 2<sup>a</sup> ed. Philadelphia: BC Decker; 1990. p. 40-49.
72. Miguel HC, Genaro KF, Trindade IEK. Perceptual and instrumental assessment of velopharyngeal function in asymptomatic submucous cleft palate. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2007;19(1):105-112.
73. Mishima K, Nakano H, Matsumura T, Moritani N, Iida S, Ueyama Y. Nonlinear dynamic analysis of vowels in cleft palate children with or without hypernasality. *International Journal of Otolaryngology*. 2012;1-4.
74. Mituuti CT, Piazzentin-Penna SHA, Brandão GR, Bento-Gonçalves CGA. Caracterização da fala de indivíduos submetidos à palatoplastia primária. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):355-361.
75. Modolin MLA, Kamakura L, Cerqueira EM. Classificação, etiologia, patogenia e incidência das fissuras labiopalatinas. In: Carreirão S, Lessa S, Zanini SA. *Tratamento das fissuras labiopalatinas*. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1996. p. 13-18.
76. Moll KL. Velopharyngeal closure on vowels. *J. Speech Res*. 1962;5:30-37.
77. Molsted K. Treatment outcome in cleft lip and palate: issues and perspectives. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1999;10(2):225-239.

78. Murray JC. Gene/environment causes of cleft lip an/or palate. *Clin Genet.* 2002;61(4):248-256.
79. Nagem Filho H, Moraes N, Rocha RGF. Contribuições para o estudo da prevalência das más formações congênitas lábio-palatais na população escolar de Bauru. *Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.* 1968;6(2):111-128.
80. Nakajima T, Mitsudome A, Yosikawa A. Postoperative speech development based on cleft types in children with cleft palate. *Pediatrics International.* 2001;43:666-672.
81. Nakamura N, Ogata Y, Sasaguri M, Suzuki A, Kikuta R, Ohishi. Aerodynamic and cephalometric analyses of velopharyngeal structure and function following repushback surgery for secondary correction in cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40(1):46-53.
82. Narece IL. Nasalância de crianças com fissura labiopalatina e nasalidade de fala normal: uma comparação dos dialetos mineiro e paulista. [dissertação]. São Carlos: Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia. Escola de Engenharia de São Carlos - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Instituto de Química de São Carlos, 2007.
83. Nelli EA, Vicente MCZ, Buchala RG, Buffa MJMB, Souza RFS. Ações integradas na reabilitação de crianças portadoras de lesões lábio-palatais. In: Kudo AM, Marcondes E, coordenadores. *Fisioterapia, fonoaudiologia e terapia ocupacional em pediatria.* 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 1994. p. 255-265.
84. Netto BCA, Cervantes O. Estudo comparativo entre pacientes fissurados portadores de insuficiência velofaríngea tratados com fonoterapia e faringoplastia. *Rev Bras Cir Plast.* 2011;26(4):631-638.
85. Ninno CQMS, Rezende ALF, Jesus JDS, Pires JS, Godinho RN, Britto DBO. Caracterização do padrão de fechamento velofaríngeo em pacientes com fissura palatina. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;17(2):161-166.
86. Paal S, Reulbach U, Strobel-Schwarthoff K, Nkenke E, Shuster M. Evaluation of speech disorders in children with cleft lip and palate. *Journal of Orofacial Orthopedics.* 2005;66:270-278.
87. Pegoraro-Krook MI, Dutka-Souza JCR, Magalhães LCT, Feniman MR. Intervenção fonoaudiológica na fissura palatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, editores. *Tratado de Fonoaudiologia.* São Paulo: Rocca; 2004. p. 439-455.

88. Pegoraro-Krook MI, Dutka-Souza JCR, Marino VCC. Nasoendoscopy of velopharynx before and during diagnostic therapy. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(3):181-188.
89. Pegoraro-Krook MI. Avaliação da fala de pacientes que apresentam inadequação velofaríngea e que utilizam prótese de palato [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, 1995.
90. Pegoraro-Krook MI. Efeito da descongestão nasal nas medidas de nasalância [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, 2004.
91. Penido FA, Noronha RM, Caetano KI, Jesus MS, Di Ninno CQ, Britto AT. Correlação entre os achados do teste de emissão de ar nasal e da nasofaringoscopia em pacientes com fissura labiopalatina operada. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(2):126-134.
92. Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Communication disorders associated with cleft palate. In: Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP, editores. *Cleft Palate Speech.* 3ª ed. Missouri: Mosby; 2001. p. 162-199.
93. Peterson-Falzone SJ, Trost-Cardamone JE, Karnell MP, Hardin-Jones MA. The clinician's guide to treating cleft palate speech. Mosby: St. Louis, Missouri; 2006.
94. Piccoli EMH. Hipernasalidade. In: Ferreira LP. *Um pouco de nós sobre voz;* 1992. p. 119-132.
95. Pigott RW. An analysis of the strenghts and weaknesses of endoscopic and radiological investigations of velopharyngeal incompetence based on a 20 year experience of simultaneous recording. *Br J Plastic Surg.* 2002;55:32-34.
96. Pontes PAL, Behlau MS. Nasolaringoscopia. In: Altmann EBC. *Fissuras labiopalatinas.* 4ª ed. Carapicuíba: Pró-fono Departamento Editorial, 2005. p.175-183.
97. Pulkkinen J, Ranta R, Heliövaara A, Haapanen M. Craniofacial characteristics and velopharyngeal function in cleft lip/palate children with and without adenoidectomy. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2002;259:100-104.
98. Qin RF, Hu KJ, Feng XH, Wu W. Articulatory characteristics of cleft palate patients over eight years old after pharyngoplasty with posterior pharyngeal flap. *Chin J of Clin Rehab.* 2005;9(27):R72-R78.
99. Raimundo GM. Medidas de Nasalância em Crianças com Fissura Labiopalatina e Fala Normal [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2007.

100. Randall P, LaRossa D, McWilliams BJ, Cohen M.B.A, Solot C, Jawad A.F. Palatal length in cleft palate as a predictor of speech outcome. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2000;106(6):1254-1259.
101. Rocha DL. Insuficiência velofaríngea. In: Mélega JM. *Cirurgia Plástica: fundamentos e arte, cirurgia reparadora de cabeça e pescoço*. Rio de Janeiro: Medsi; 2002. p. 178-196.
102. Rohrich RJ, Gosman AA. An update on the timing of hard palate closure: a critical long-term analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2004;113:350-352.
103. Rowe MR, D'Antonio LL. Velopharyngeal dysfunction: evolving developments in evaluation. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2005;13:366-370.
104. Russo I, Behlau M. *Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro*. São Paulo: Lovise; 1993. p. 1-57.
105. Sell D. Issues in perceptual speech analysis in cleft palate and related disorders: a review. *Int J Lang Comm Dis*. 2005;40(2):103-121.
106. Shi B. Consideration and treatment of clinical problems of lip cleft and palate cleft. *J of Oral and Maxillofacial Surg*. 2005;15(2):125-127.
107. Shprintzen RJ, Bardach J. *Cleft palate speech management: a multidisciplinary approach*. New York: Mosby; 1995.
108. Shprintzen RJ, Lencione RM, MacCall GN, Skolnick ML. A three dimensional cinefluoroscopic analysis of velopharyngeal closure during speech and non speech activities in normals. *Cleft Palate J*. 1974;11:412-428.
109. Shprintzen RJ. Instrumental assessment of velopharyngeal valving. In: Shprintzen RJ, Bardach J. *Cleft palate speech management: a multidisciplinary approach*. St. Louis: Mosby; 1995. p. 221-256.
110. Shprintzen RJ. Insuficiência velofaríngea. In: Altmann EBC. *Fissuras Labiopalatinas*. Carapicuíba: Pró-fono; 2005. p. 157-183.
111. Shprintzen RJ. Nasopharyngoscopy. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5ª ed. Boston: Little & Brown; 2004.

112. Shyammohan A, Sreenivasulu D. Speech therapy with obturator. *J Indian Prosthodont Soc.* 2010;10(4):197-199.
113. Sie KCY, Starr JR, Bloom DC, Cunningham M, Serres LM, Drake AF, et al. Multicenter interrater and intrarater reliability in the endoscopic evaluation of velopharyngeal insufficiency. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134(7):757-763.
114. Sie KCY, Tampakopoulou DA, Sorom JBA, Gruss JS, Eblen LE. Results with furrow palatoplasty in management of velopharyngeal insufficiency. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108(1):17-29.
115. Siegel-Sadewitz VL, Shprintzen RJ. Changes in valving with age. In *J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1986;11:171-182.
116. Silva DP, Dornelles S, Paniagua LM, Costa SS, Collares MVM. Aspectos patofisiológicos do esfíncter velofaríngeo. *Arq. Int. Otorrinolaringol.* 2008;12(3):426-435.
117. Silva Filho OG, Rosa LAA, Lauris RCMC. Influence of isolate cleft palate palatoplasty on the face. *J Appl Oral Sci.* 2007;15(3):199-208.
118. Silva, DP. Repercussões da disfunção velofaríngea na orelha média de pacientes com fissura palatina corrigida [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas. Faculdade de Medicina, 2008.
119. Skolnick ML, McCall GN, Barnes M. The shincteric mechanism of velopharyngeal closure. *Cleft Palate J.* 1973;10:286-305.
120. Smith BE, Kuehn DP. Speech evaluation of velopharyngeal dysfunction. *The Journal of Craniofacial Surgery.* 2007; 18(2):251-261.
121. Sommerlad BC. Evaluation of VPI-assessment with videofluoroscopy and nasoendoscopy (commentary). *Br J Plastic Surg.* 2005;58:932-933.
122. Spina V, Psillakis JM, Lapa FS, Ferreira MC. Classificação das fissuras labiopalatinas: sugestão de modificação. *Hosp Clin Fac Méd S Paulo.* 1972;27:5-6.
123. Suguimoto MLCP, Pegoraro-Krook MI. Avaliação nasométrica em adultos normais falantes do português brasileiro. *Pró-fono.* 1995;7(2):3-9.

124. Sunkaraneni VS, Jones SE. Topical anaesthetic or vasoconstrictor preparations for flexible fibre-optic nasal pharyngoscopy and laryngoscopy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011;16(3):DOI: 10.1002/14651858.CD005606.pub3.
125. Trindade IE, Silva Filho OG. Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Santos; 2007. p. 73-86.
126. Trindade IEK, Genaro KF, Yamashita RP, Miguel HC, Fukushiro AP. A proposal for velopharyngeal function rating on a speech perceptual assessment. *Pró-Fono*. 2005;17:259-262.
127. Trindade IEK, Trindade Junior AS. Avaliação funcional da inadequação velofaríngea. In: Carreirão S, Lessa S, Zanini AS, editores. *Tratamento das fissuras labiopalatinas*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1996. p. 223-235.
128. Trindade IEK, Yamashita RP, Gonçalves CGAB. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva Filho OG. *Fissuras labiopalatinas uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Santos; 2007. p. 123-143.
129. Trost, JE. Articulatory additions to the classical description of the speech of persons with cleft palate. *Cleft Palate J*. 1981;18(3):193-203.
130. Trost-Cardamone JE. Diagnosis of specific cleft speech errors patterns for planning therapy or physical management needs. In: Bzoch KR. *Communicative disorders related to cleft palate speech*. 4ª ed. Boston: Little Brown; 2004. p. 137-173.
131. Van Lierde KM, Monstrey S, Bonte K, Van Cauwenberge P, Vinck B. The long-term speech outcome in flemish young adults two different types of palatoplasty. *Int J of Pediat Oto*. 2004;68:865-875.
132. Vicente MCZ, Buchala RG. Atualização da terminologia dos distúrbios articulatorios encontrados em falantes do português com fissura de lábio e palato. *Dist Com*. 1991;4:147-152.
133. Warren DW, Dalston RM, Mayor R. Hypernasality in the presence of “adequate” velopharyngeal closure. *Cleft Palate-Craniofac J*. 1994;30:150-154.
134. Warren DW, Drake AF, Davis JU. Nasal airway in breathing and speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992;9:511-519.
135. Warren DW. Compensatory speech behaviors in individuals with cleft palate: a regulation/control phenomenon? *Cleft Palate Journal*. 1986;23:251-260.

136. Watson ACH, Sell DA, Grunwell P. Management of cleft lip and palate. London: Whurr; 2001.
137. Wermker K, Jung S, Joos U, Kleinheinz J. Nasopharyngeal Development in Patients with Cleft Lip and Palate: A Retrospective Case-Control Study. *International Journal of Otolaryngology*. 2012;2-8.
138. Whitehill TL, Lee ASY, Chun JC. Direct magnitude estimation an interval scaling of hipernasality. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2002;45:80-88.
139. Williams WN, Heningsson G, Pegoraro-Krook MI. Radiographic assessment of velopharyngeal function for speech. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5<sup>a</sup>ed. Boston: Little & Brown; 2004.
140. Williams WN, Seagle MB, Nackashi AJ, Marks R, Boggs SR, Kemker J, et al. A methodology report of a randomized prospective clinical trial to assess velopharyngeal function for speech following palatal surgery. *Contr Clin Trials*. 1998;19:297-312.
141. Witt PD, Wahlen JC, Marsh JL, Grames LM, Pilgram TK. The effect of surgeon experience on velopharyngeal functional outcome following palatoplasty: is there a learning curve? *Plast Reconstr Surg*. 1998;102:1375-1384.
142. Yamashita RP, Carvalho ELL, Fukushiro AP, Zorzetto NL, Trindade IEK. Efeito da veloplastia intravelar sobre a nasalidade em indivíduos com insuficiência velofaríngea. *Rev CEFAC*. 2012;14(4):603-609.
143. Yoon PJ, Starr JR, Perkins JA, Bloom D, Sie KCY. Interrater and intrarater reliability in the evaluation of velopharyngeal insufficiency within a single institution. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;132:947-951.
144. Ysunza A, Pamplona M, Femat T, Mayer I, Garcia-Velasco M. Videonasopharyngoscopy as an instrument for visual biofeedback during speech in cleft palate patients. *Int J of Pediatric Otorhinolaryngol*. 1997;41(3):291-298.
145. Ysunza A. Fisiología de músculos faríngeos posterior a la restauración quirúrgica del esfínter velofaríngeo. *Gac Méd Méx*. 2005; 141(3):195-199.
146. Zajac DJ, Plante CBA, Lloyd A; Haley KL. Reliability and Validity of a Computer Mediated Single-Word Intelligibility Test: Preliminary Findings for Children with Repaired Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2011;48(5):538-549.

147. Zraick RI, Liss JM, Dorman MF, Case JL, La Pointe LL, Beals SP. Multidimensional scaling of nasal voice quality. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2000;43:989-996.

## ANEXO A



Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Curso de Fonoaudiologia

TRIAGEM FONOAUDIOLÓGICA  
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
SERVIÇO DE CIRURGIA PLÁSTICA - UNIDADE CRANIOMAXILOFACIAL

Profª. Sílvia Dornelles

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ N° Fono: \_\_\_\_\_ N° Prontuário HCPA: \_\_\_\_\_

**DADOS GERAIS**

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

Nome do acompanhante/responsável: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Sexo: ( )M ( )F

Endereço: \_\_\_\_\_

Complemento: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_

Telefone Fixo: ( ) \_\_\_\_\_ Celular: ( ) \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) viúvo ( ) separado ( ) divorciado

Tratamentos: ( ) ORL ( ) Neuro ( ) Pediatria ( ) Ortodontia ( ) Fono ( ) Outro \_\_\_\_\_

**DADOS CLÍNICOS GERAIS:****I. DIAGNÓSTICO:**

## 1. Classificação (Kriens):

L	A	H	S	H	A	L
l	a	h	s	h	a	l
*	*	*	*	*	*	*
-	-	-	-	-	-	-

## 2. Desordens craniofaciais associadas: ( ) não ( ) sim

Qual: \_\_\_\_\_

## 3. História familiar: ( ) não ( ) sim ( ) não sabe

4. História familiar positiva para: ( ) mãe ( ) pai ( ) irmãos ( ) outros \_\_\_\_\_

## 5. Avaliação genética: ( ) não ( ) sim

6. Síndrome: ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

## 7. Cognição: ( ) adequada ( ) inadequada

**II. CIRURGIAS:**

1. Rinolabioplastia: ( ) não ( ) sim nº de cirurgias: \_\_\_\_\_ Data 1: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Data 2: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Idade em meses: \_\_\_\_\_

2. Palatoplastia: ( ) não ( ) sim nº de cirurgias: \_\_\_\_\_ Data 1: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Data 2: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Idade em meses: \_\_\_\_\_

3. Faringoplastia: ( ) não ( ) sim nº de cirurgias: \_\_\_\_\_ Data 1: \_\_/\_\_/\_\_ Data 2: \_\_/\_\_/\_\_

Idade em meses: \_\_\_\_\_

4. Outras: \_\_\_\_\_

Idade em meses: \_\_\_\_\_

## II. ASPECTOS GERAIS FALA

FALA: ( ) inteligível ( ) ininteligível

QUALIDADE VOCAL: ( ) adaptada ( ) alterada ( ) rugosidade ( ) sopro

*Pitch* ( ) adequado ( ) inadequado *Loudness* ( ) adequada ( ) inadequada

Incoordenação pneumofonoarticulatória ( ) sim ( ) não

Ressonância ( ) equilibrada ( ) hipernasal (L M S) ( ) hiponasal (L M S) Outra \_\_\_\_\_

( ) sistemática ( ) assistemática *Cull de sac*: ( ) positivo ( ) negativo

DISTÚRBO ARTICULATÓRIO: ( ) presente ( ) ausente

Obrigatórios: ( ) Emissão de ar nasal audível ( ) Pressão intra-oral reduzida

Compensatórios: ( ) golpe de glote ( ) mímica facial ( ) ronco nasal ( ) omissões ( ) ceceo (A L P)

VELOCIDADE DE FALA: ( ) adequada ( ) alterada FLUÊNCIA: ( ) adequada ( ) inadequada

LINGUAGEM ( ) adequada ( ) inadequada \_\_\_\_\_

III. DEGLUTIÇÃO: ( ) adequada ( ) inadequada ( ) atípica ( ) adaptada ( ) ineficiente

Queixa para ( ) sólido ( ) pastoso ( ) líquido Mastigação: ( ) adequada ( ) inadequada

Alimentação atual: ( ) normal ( ) amassada ( ) liquidificada ( ) outros \_\_\_\_\_

IV. AUDIÇÃO: ( ) normal ( ) suspeita de hipoacusia ( ) suspeita de hiperacusia ( ) zumbido

Já realizou avaliação audiológica? ( ) sim ( ) não Quando? \_\_\_\_\_

V. RESPIRAÇÃO: ( ) normal ( ) alterada ( ) oral ( ) mista ( ) estridor laríngeo

## RELATÓRIO DA TRIAGEM/ PARECER FONOAUDIOLÓGICO:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Encaminhamentos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Estagiário(a): \_\_\_\_\_ Ano/Semestre: \_\_\_\_\_

Professor Responsável: \_\_\_\_\_ Fonoaudiólogo(a) Responsável: \_\_\_\_\_

## ANEXO B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### Prezados Pais/Responsáveis:

As crianças com fissura labiopalatina apresentam um aumento da frequência de alterações nos ouvidos. Estas alterações podem levar a otites de repetição (infecções nos ouvidos) e diminuição da audição. Também são comuns os problemas na fala, devido à dificuldade de emitir alguns sons mesmo depois da cirurgia que reparou o “céu da boca”.

Em 2000 foi criado um ambulatório especializado no atendimento otorrinolaringológico de todos os pacientes com fissura lábio-palatina, em parceria com o ambulatório de Cirurgias Craniomaxilofaciais deste hospital. Na rotina deste ambulatório são realizados questionário padrão, exame otorrinolaringológico, exames de avaliação da audição e exames com vídeo no nariz e dos ouvidos. Estes exames fazem parte da avaliação completa dos pacientes, para que os profissionais possam melhor indicar os tratamentos para os problemas dos ouvidos e da fala.

O exame otorrinolaringológico consiste em olhar os ouvidos, a garganta e o nariz da criança. Os exames de avaliação da audição são a audiometria e a impedanciometria, exames em que a criança deve responder se está ou não escutando os sons emitidos por um aparelho com fones de ouvido; também é feita uma “medida da pressão” do ouvido, através de um aparelho colocado na entrada do canal auditivo. Estes exames não provocam dor, apenas pode ocorrer desconforto leve no momento em que a criança escuta um som mais forte, por 1 ou 2 segundos.

Os exames com vídeo do nariz e dos ouvidos são feitos em uma consulta especial, com a criança acordada. É colocado um jato de “spray” de medicamento anestésico local em uma das narinas da criança e é introduzido nesta narina um aparelho flexível (mole) fino e longo, que permite filmar o nariz por dentro. O examinador vai pedir para a criança dizer algumas palavras no momento que estiver com o aparelho no nariz. Este exame dura cerca de 3 a 5 minutos, dependendo da colaboração da criança. Ele não causa dor, apenas um mínimo de desconforto (pressão no nariz e vontade de espirrar). O exame de vídeo do ouvido é feito com um aparelho semelhante ao do nariz, porém é bem mais rápido (poucos segundos em cada lado), não precisa de medicamento anestésico e não causa dor. O desconforto é mínimo,

semelhante ao ato de olhar os ouvidos com os aparelhos convencionais usados por pediatras e outros médicos. Não há relato de nenhum possível risco com a realização destes exames em crianças neste contexto.

Os exames com vídeo são gravados em DVD e ficam armazenados rotineiramente no arquivo de exames do ambulatório de Otorrinolaringologia. Sempre que algum profissional da equipe de tratamento necessitar avaliar os exames, estes não precisarão ser repetidos, pois estão gravados.

Convidamos seu (sua) filho(a) a participar da pesquisa “A disfunção velofaríngea na fissura labiopalatina pode ser caracterizada pela associação dos resultados das avaliações perceptivo auditiva e instrumental?” Neste estudo, utilizaremos de forma ANÔNIMA os dados da triagem fonoaudiológica e dos resultados dos exames para melhor entender a Fissura Labiopalatina.

A participação no estudo não interfere na rotina de avaliação, acompanhamento e tratamento de seu(sua) filho(a) neste Serviço, já que todos os procedimentos são feitos mesmo em quem não participa. A participação não é obrigatória e os pais têm total liberdade de solicitar a não participação a qualquer momento (retirar seu consentimento), sem que isto traga qualquer prejuízo à assistência recebida. Também é possível esclarecer qualquer dúvida com os pesquisadores em consultas ou pelo telefone abaixo citado.

**Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, eu, \_\_\_\_\_, consinto em participar da pesquisa “A disfunção velofaríngea na fissura labiopalatina pode ser caracterizada pela associação dos resultados das avaliações perceptivo auditiva e instrumental?”**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa ou seu responsável legal

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável

Fga. Lauren Medeiros Paniagua

\_\_\_\_\_  
Orientador da Pesquisa

Prof. Dr. Sady Selaimen da Costa

☎ Telefone para contato (horário comercial): (51) 3359-8249

## ANEXO C

### PROTOCOLO ADAPTADO DE DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO VELOFARÍNGEA

Aspectos gerais

Presença de adenóides (contribuem para fechamento velofaríngeo): (1) não (2) sim

Presença da prega de Passavant (1) não (2) sim

Mobilidade das paredes do EVF

Fala	Movimento:	Predomínio
Lateral	1) não 2) sim	1) não 2) sim
Posterior	1) não 2) sim	1) não 2) sim
Palato (véu).....1) não 2) sim		1) não 2) sim

Padrão de fechamento

1. Coronal

2. sagital

3. circular

4. circular com prega de passavant

Estimativa clínica do tamanho final do GAP de fechamento do Esfíncter velofaríngeo

0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0

Classificação final do *Gap*

1,0 (sem *gap*, fechamento completo)

0,8-0,9 (pequeno *gap*, eficiente fechamento)

0,4-0,7 (moderado *gap*, intermediário fechamento)

0,1-0,3 (grande *gap*, ineficiente fechamento)

0 (*gap* muito grande, ausência de fechamento)

## ANEXO D

### TITLE:

**VELOPHARYNGEAL DYSFUNCTION IN INDIVIDUALS WITH CLEFT LIP AND PALATE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE MAJOR INSTRUMENTAL AND AUDITORY-PERCEPTUAL ASSESSMENTS**

### RESUMO:

**Introdução:** A disfunção velofaríngea pode acarretar prejuízos na comunicação oral de indivíduos com fissura labiopalatina, sendo necessária a realização de avaliações tanto instrumentais quanto perceptivo auditiva. **Objetivo:** verificar os principais métodos de avaliação da função velofaríngea em indivíduos com fissura labiopalatina e, por conseguinte verificar se há associação entre os resultados das avaliações de videonasosscopia e perceptivo-auditiva. **Síntese dos dados:** Foi realizada uma revisão sistemática acerca das avaliações instrumentais e perceptivo auditiva e a análise dos resultados de ambas. Entre 1990 e 2012, identificou-se 1.300 artigos. Dentre eles 56 artigos sobre fisiologia velofaríngea e 29 que apresentavam dados de fisiologia velofaríngea utilizando pelo menos uma avaliação instrumental e perceptivo auditiva, sendo que 12 deles associaram os seus resultados. Apenas 3 descreveram detalhadamente a análise de ambas avaliações da função velofaríngea, no entanto não associaram seus achados. **Conclusão:** identificou-se escassez tanto de estudos que elucidassem os critérios elegidos para a investigação da disfunção velofaríngea quanto a associação entre os resultados das avaliações de videonasosscopia e perceptivo-auditiva.

**ABSTRACT:**

**Introduction:** Velopharyngeal dysfunction may cause impaired verbal communication skills in individuals with cleft lip and palate; thus, patients with this disorder need to undergo both instrumental and auditory-perceptual assessments. **Objectives:** To investigate the main methods used to evaluate the velopharyngeal function in individuals with cleft lip and palate and to determine whether there is an association between the results of videonasoscopy and auditory-perceptual assessment. **Methods:** We conducted a systematic review of the literature about instrumental and auditory-perceptual assessments. We searched the following databases: PubMed, Medline, Lilacs, Cochrane, and SciELO from October to November 2012. **Summary of the findings:** We found 1,300 studies about the topic of interest published between 1990 and 2012. Of these, 56 studies focused on velopharyngeal physiology; 29 studies presented data on velopharyngeal physiology using at least one instrumental assessment and/or one auditory-perceptual assessment; and 12 studies associated the results of both types of assessments. Only 3 studies described in detail the analysis of both evaluation methods of the velopharyngeal function; however, the association of their findings was not analyzed. **Conclusion:** We found few studies clearly addressing the criteria chosen to investigate velopharyngeal dysfunction and the association between the results of videonasoscopy and auditory-perceptual assessment.

**Keywords:** cleft palate, velopharyngeal sphincter, communication disorders

## **INTRODUCTION:**

The velopharyngeal mechanism relies on the action of the velopharyngeal sphincter to control the distribution of voiced and voiceless airstream in both the oral cavity and the nasal cavity. Individuals with impaired velopharyngeal mechanism will develop velopharyngeal dysfunction (VPD), which may compromise the verbal communication skills of patients with an intact velopharyngeal sphincter (VPS). One of the consequences of such dysfunction is hypernasality, which has great impact on the individuals with this condition.

Hypernasality reveals the prevalence of nasal resonance in sounds that should not have this characteristic in articulate speech. This is caused by excessive nasal air emission and weak intraoral pressure for some sounds. Nasal air escape and hypernasality are typical of VPD. Hypernasality consists of a resonance alteration that affects the emission of vowel sounds, whereas nasal air escape is a change in speech articulation that hinders the production of high pressure consonants such as plosives and fricatives (1).

Several methods have been designed to evaluate the VPS. The choice of a specific method is directly related to the focus of interest of a clinical investigation and its need for accuracy. The use of one auditory-perceptual assessment and at least one instrumental assessment is recommended for the analysis of the velopharyngeal function (2, 3).

Auditory-perceptual assessment is the main method for detecting possible changes in speech nasality, providing data on the function of velopharyngeal structures during speech production. That is, this evaluation method makes it possible to detect specific symptoms of cleft palate associated or not with VPD (4, 5, 6, 7). Because auditory-perceptual assessment is easily performed, it is the most commonly used evaluation method in clinical practice (8, 9). The analysis of the test results has been widely discussed in the literature because of the lack

of uniformity in the protocols used by researchers and institutions, making it difficult to compare the study results (2).

Videonasoendoscopy shows dynamic, direct, and natural images of the anatomical structures of the nasal cavity, pharynx, and larynx; thus this imaging method is one of the most appropriate tools for VPS assessment (10). Velopharyngeal closure patterns and presence of velopharyngeal gap (ie, a residual opening during maximum contraction of the VPS) can be detected during the performance of the test. Such patterns can be identified in the production of speech, including characteristics and degrees of the movement of the soft palate and pharyngeal walls (11, 12, 13).

Based on both the literature and the clinical practice, it is possible to state that the anatomy and physiology of the velopharyngeal mechanism are complex. The velopharyngeal dysfunctions that impair oral communication skills because of the presence of hypernasality, nasal air escape, and other disorders can be detected in individuals with cleft lip and palate. Therefore, the objective of the present review was to investigate the main methods used to evaluate the velopharyngeal function in individuals with cleft lip and palate and determine whether there is an association between the results of the videonasoendoscopy and the auditory-perceptual assessment.

## **METHOD**

A systematic review of the literature is aimed at providing answers to specific questions and is based on clear and systematic methods in order to identify, select, and critically evaluate studies that may meet the proposed objective (14, 15). In order to perform the present systematic review of the literature, we searched studies conducted in different countries addressing the types of assessments used to describe the velopharyngeal function in individuals with surgically repaired cleft lip and palate. The following research questions were proposed: What are the main methods of velopharyngeal function assessment used in

individuals with cleft lip and palate and how are their findings analyzed by the examiner? Is there an association between the results of videonasoscopy and auditory-perceptual assessment?

We searched the following databases: PubMed, Medline, Lilacs, Cochrane, and SciELO from October to November 2012. The same search strategy was used by the researchers in all databases. Our search strategy included only manuscripts published between 1990 and 2012. This period of time was established based on the fact that videonasoscopy first appeared in the literature in 1990. First, we selected the keywords used to search the databases considering our research questions. The following keywords were used alone and in combination with the other terms: "cleft palate," "velopharyngeal closure," "velopharyngeal insufficiency," "velopharyngeal dysfunction," "compensatory articulation," "videonasoscopy," "assessment and hypernasality," "velopharyngeal mechanism," "hypernasality," "speech."

The abstracts and titles of the manuscripts were selected by two researchers who worked independently. A reviewer resolved potential discrepancies of opinion. Full text of all potentially relevant manuscripts was obtained and analyzed separately by two reviewers based on the following inclusion criteria: 1) to involve adults or children with cleft lip and palate; 2) to include at least one videonasoscopy and one auditory-perceptual assessment for screening of VPD; 3) to present the methods and criteria for the analysis of the results of velopharyngeal function assessment. Studies on cleft lip and palate focused on audiological findings, classification of different cleft types, and surgical interventions were excluded. Finally, two researchers specialized in the area of interest of the present study revised the selection of manuscripts with the purpose of refining the results.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

Considering the objective of the present review of the literature, our search of the previously mentioned scientific databases retrieved 1,300 manuscripts on velopharyngeal dysfunction in individuals with cleft lip and palate. Of these, 56 studies addressing velopharyngeal physiology were selected. Among these studies, there were 29 studies including data about auditory-perceptual assessment associated or not with other instrumental assessments. We selected 12 studies that found an association between instrumental assessments (videonasoscopy and other tests) and auditory-perceptual assessment. Of these, 6 studies used videonasoscopy and auditory-perceptual assessment to evaluate the velopharyngeal function. We refined our search in accordance with the objective of the present review and found only 3 studies including an explanatory description of the analysis of both types of assessments.

The characteristics of each study included in this review are described in Table 1. The 12 studies selected were conducted in 4 different countries, including Brazil. These studies involved patients with different types of cleft lip and palate, including submucous cleft. Their age ranged from 3 to 76 years old (Table 1).

A detailed description of both the types of assessment and the parameters for the analysis of the results of these 12 studies are shown in Table 2. The direct instrumental assessments used in these studies included videofluoroscopy, magnetic resonance imaging (MRI), nasopharyngeal fibroscopy, videonasoscopy, nasopharyngoscopy, and nasoendoscopy. In spite of the different terms used, the last 4 assessments consist of the same type of test performed with the purpose of viewing the velopharyngeal mechanism. The indirect instrumental assessments mentioned in these studies were nasometry and the PERCI-SARS system. The methods of clinical evaluation used in most studies were auditory-perceptual assessment and nasal airflow measurement. Such tests were analyzed according to

the specific protocols of each institution. The analysis parameters for each type of instrumental assessment and auditory-perceptual assessment differed in each study (Table 2).

Our decision to conduct a systematic review with the previously mentioned objective was prompted by a problem faced by the health professionals who provide clinical care to patients with cleft lip and palate, i.e., the impact of VPD on these patients' verbal communication skills. Discrepancies between the results of speech nasality and velopharyngeal closure degree are commonly found in clinical practice. Clinical reports of verbal communication based on auditory-perceptual assessment reveal situations where the examiners detect severe hypernasality and, conversely, the videonasoscopy shows small velopharyngeal gap. Inversely proportional situations also occur when a large gap has low impact on nasality. Even though we are aware that the pathophysiology of the velopharyngeal sphincter is complex, involving a variety of biases produced by the patient or the examiner, we searched for studies addressing this issue (association between the size of the gap and the impact on nasality) in a straightforward manner. Therefore, the 3 studies selected are further discussed next in an attempt to determine significant aspects related to the velopharyngeal mechanism and nasality. It is noteworthy that the specific association related to the research question of the present review was not explained by any of these studies, revealing scarcity of scientific literature on the topic.

While investigating this topic in the scientific literature, Marsh (2009) addressed the velopharyngeal closure and provided a description of videonasoscopy and mentioned auditory-perceptual assessment in a study involving patients with cleft.

Figure 1 (logistic of systematic review)

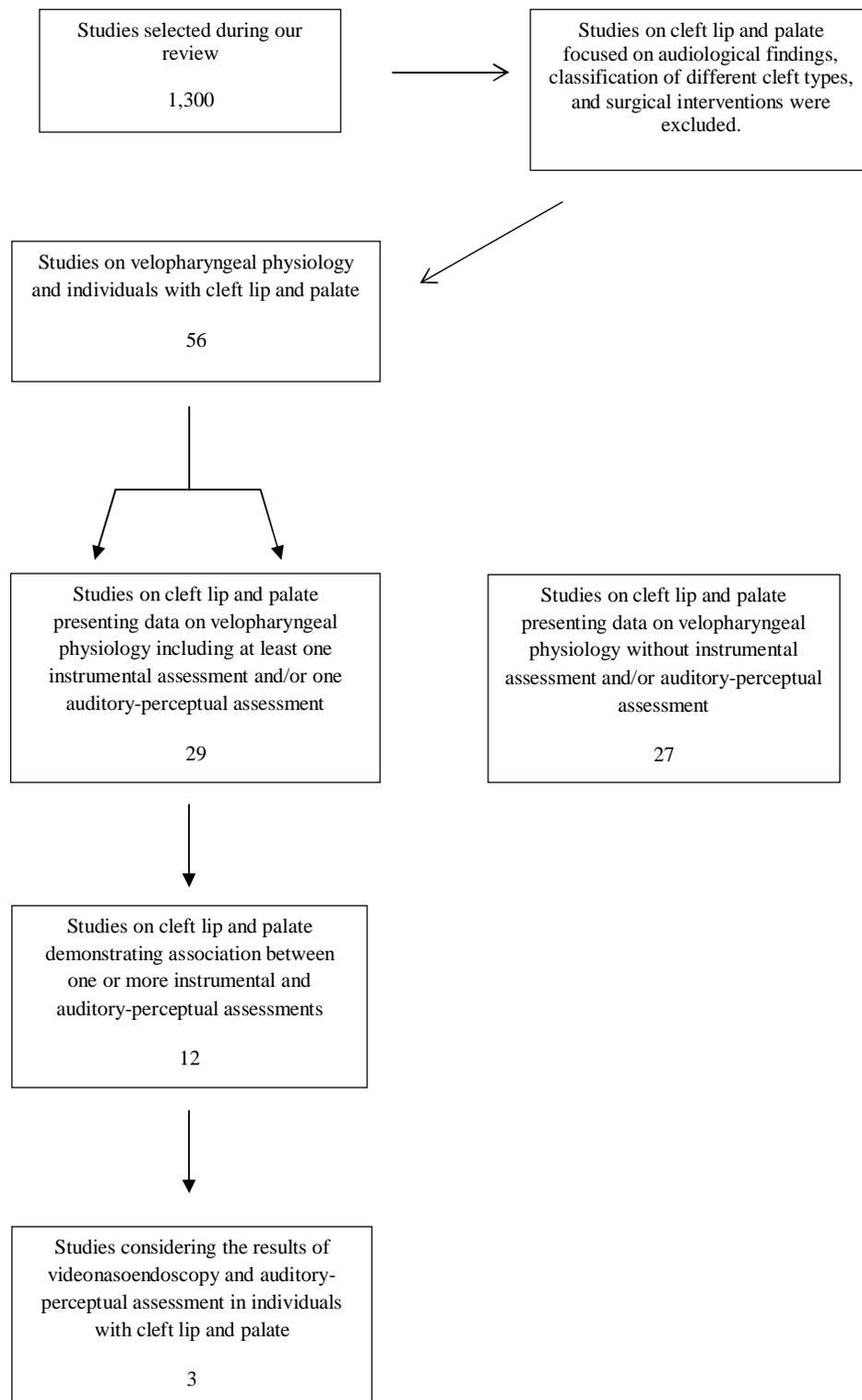


Table 1 - Characteristics of the study

<b>Author</b>	<b>Country</b>	<b>Type of cleft</b>	<b>age group</b>
Araújo Netto & Cervantes, 2011	Brazil	CLP, CP	4-19 years old
Trindade et al, 2004	Brazil	CLP, SCP	NA
Chanchareonsook et al, 2007	China	CP	12-18 years old
Kao et al, 2008	United States	CP, SCP	7-11 years old
Marsh, 2009	India	CP, CLP	NA
Miguel et al, 2004	Brazil	SCP, SCLP	6-46 years old
Nagarajan et al, 2009	India	CLP, CP	NA
Penido et al, 2007	Brazil	CP	8-34 years old
Qui Chen et al, 2011	United States	SCP, CP	1-34 years old
Camargo et al, 2001	Brazil	NA	6-76 years old
Shprintzen e Marrinan, 2009	United States	NA	NA
Shyammohan et al, 2010	India	NA	NA

*Source:* The authors.

*CLP = cleft lip and palate*

*CP = cleft palate*

*SCP = submucous cleft palate*

*SCLP = submucous cleft lip and palate*

*NA = non available*

Table 2 – Tools of the study

<b>Authors</b>	<b>Direct instrumental assessment</b>	<b>Indirect instrumental assessment</b>	<b>Clinical evaluation</b>
Araújo Netto & Cervantes, 2011	videonasoendoscopy	not used	Auditory-perceptual assessment
Trindade et al, 2004	not used	not used	Auditory-perceptual assessment
Chanchareonsook et al, 2007	nasoendoscopy	nasometry	Auditory-perceptual assessment
Kao et al, 2008	nasoendoscopy	not used	Auditory-perceptual assessment
Marsh, 2009	videonasoendoscopy	not used	Auditory-perceptual assessment
Miguel et al, 2004	videonasoendoscopy	nasometry/PERCI-SARS	Auditory-perceptual assessment
Nagarajan et al, 2009	videonasoendoscopy and videofluoroscopy	nasometry	Auditory-perceptual assessment
Penido et al, 2007	nasopharyngoscopy	not used	nasal air emission test
Qui Chen et al, 2011	lateral cephalogram of nasopharyngography and nasopharyngeal fiberscope	not used	Auditory-perceptual assessment
Camargo et al, 2001	nasoendoscopy	not used	Auditory-perceptual assessment focused on nasal air emission
Shprintzen e Marrinan, 2009	nasopharyngoscopy and MRI	nasometry	not used
Shyammohan et al, 2010	not used	not used	Auditory-perceptual assessment

Source: The authors.

palate. This author suggested a classification of the residual gap in the VPS closure with different closure patterns during speech production. Marsh considers the investigation of the VPS closure pattern and the analysis of lateral pharyngeal wall movement essential for establishing the diagnosis of VPD. Although there is no direct association between the findings of nasality, audible nasal air emission, and the classification proposed, there is a clear contribution for clinical surgical interventions based on the analysis the results.

Qi Chen et al (2011) used the analysis of the lateral pharyngeal wall movement as a diagnostic criterion for VPS, considering that patients without nasality and audible nasal air emission show a prevalence of sagittal closure. This study included 276 individuals aged 6 to 12 years. In spite of considering factors such as operative age and surgical technique, Qi Chen et al and Marsh highlight the role played by the lateral wall movement for a satisfactory functioning of the VPS, with consequences for the impact of nasality.

With the purpose of demonstrating an association between audible nasal air emission and VPS closure pattern showed by videonasoscopy, Penido et al (2007) found a valid association between these aspects by means of comparison. These authors described the reliability of the correlation between the Glatzel mirror test using nasal air escape and VPS closure pattern in 21 individuals with cleft lip and palate, whose mean age was 17 years old. Based on videonasoscopy, the sizes of the gaps were defined as small, medium, and large. This study demonstrated that the nasal air emission test is useful to evaluate the function of the velopharyngeal mechanism, establishing a direct relationship between the size of the gap and the condensation area on the mirror. It is worth noting that these authors found divergent behaviors of the velopharyngeal mechanism considering the nasal air escape expected in an individual from this sample.

## **CONCLUSIONS**

Based on the present systematic review of the literature, we identified the use of different evaluation methods of the velopharyngeal function. However, we found few studies showing both the detailed criteria chosen to analyze the results of the assessments and the association between the results of videonasoscopy and those of auditory-perceptual assessment. Only one study demonstrated an association with the findings of the VPD assessed using videonasoscopy and the severity of audible nasal air escape evaluated by auditory-perceptual assessment.

### **BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES**

1. Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Communication disorders associated with cleft palate. In: Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP Editor. *Cleft Palate Speech*. 3 ed, Missouri: Editora Mosby, 2001, PP 162-199.
2. Rocha DL. Insuficiência Velofaríngea. In: Mélega JM. *Cirurgia Plástica- Fundamentos e Arte- Cirurgia reparadora de Cabeça e Pescoço*, Rio de Janeiro: Editora Medsi, 2002, pp. 178-196.
3. Golding-Kushner KJ et al. Standardization for the reporting of nasopharyngoscopy and multiview videofluoroscopy: a report from an international working group, *Cleft Palate J*, 27:337-48, 1990.
4. Conley SF, Gosain AK, Marks SM, Larson DL. Identification and assessment of velopharyngeal inadequacy, *Am J Otolaryngol*, 18:38-46, 1997.
5. Shprintzen RJ. Instrumental Assessment Of Velopharyngeal Valving. In: Shprintzen RJ, Bardach J, *Cleft palate speech management: A multidisciplinary approach*, St. Louis: Editora Mosby, 1995, pp. 221-256.
6. Trindade IEK, Trindade Junior AS. Avaliação funcional da inadequação velofaríngea. In: Carreirão S, Lessa S, Zanini AS. Editores. *Tratamento das fissuras labiopalatinas*, 2ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Revinter, 1996, pp.223-35.
7. Sell D, Harding A, Grunwell P. A screening assessment of cleft palate speech (Great Ormond Street Speech Assesmente), *Eur J Disord Commun*, 29:1-15, 1999.

8. Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IKE. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, Tratado de Fonoaudiologia, São Paulo: Editora Rocca, 2004, pp.456-477.
9. Laczi E, Sussman JE, Stathopoulos ET, Huber J. Perceptual evaluation of hypernasality compared to HONC measures: The role of experience, The Cleft Palate Craniofacial Journal, 42:202-210, 2005.
10. Pontes PAL, Behlau MS. Nasolaringoscopia. In: Altmann EBC, Fissuras labiopalatinas, 4 ed, Carapicuíba: Pró-fono Departamento Editorial, 2005, pp.175-183.
11. Kuehn DP, Henne LJ. Speech Evaluation and Treatment for Patients With Cleft Palate. American Journal of Speech-Language Pathology, 12:103-109, 2003.
12. Shprintzen RJ. Nasopharyngoscopy. In: Bzoch KR, Editor. Communicative Disorders Related To Cleft Lip And Palate, 5ª ed, Boston: Editora Little & Brown; 2004.
13. Williams WN, Heningsson G, Pegoraro-Krook MI. Radiographic assessment of Velopharyngeal function for speech. In: Bzoch KR. Editor. Communicative disorders related to cleft lip and palate. 5ª ed. Boston: Editora Little & Brown, 2004.
14. Klassen AF, Tsangaris E, Forrest CR, Wong KWY, Pusic AL, Cano SJ, et al. Quality of life of children treated for cleft lip and/or palate: A systematic review, Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, 65:547-557, 2012.
15. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos De Revisão Sistemática: Um Guia Para Síntese Criteriosa Da Evidência Científica, Rev. Bras. Fisioter, 11:83-89, 2007.
16. Camargo LOS, Rodrigues MC, Avelar JA. Oclusão velofaríngea em indivíduos submetidos à nasoendoscopia na Clínica de Educação para Saúde (CEPS), Salusvita, 20:35-47, 2001.
17. Chanchareonsook N, Whitehill TL, Samman N. Speech outcome and velopharyngeal function in cleft palate: comparison of Le Fort I maxillary osteotomy and distraction osteogenesis--early results, The Cleft palate-craniofacial journal, 44:23-32, 2007.

18. Kao DS, Soltysik DA, Hyde JS, Gosain AK. Magnetic Resonance Imaging as an Aid in the Dynamic Assessment of the Velopharyngeal Mechanism in Children, *Plast Reconstr Surg*, 122:572–577, 2008.
19. Marsh J. Velo-pharyngeal dysfunction: Evaluation and management, *Indian J Plast Surg*, 42:129–136, 2009.
20. Miguel HC, Genaro KF, Trindade IEK. Avaliação perceptiva e instrumental da função velofaríngea na fissura de palato submucosa assintomática, *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 19:105-112, 2007
21. Nagarajan R, Savitha VH, Subramaniyan B. Communication disorders in individuals with cleft lip and palate: An overview, *Indian J Plast Surg*, 42:137–143, 2009.
22. Netto BCA; Cervantes O. Estudo comparativo entre pacientes fissurados portadores de insuficiência velofaríngea tratados com fonoterapia e faringoplastia, *Rev. Bras. Cir. Plást*, 26: 631-8, 2011.
23. Penido FA, Noronha RMS, Caetano KI, Jesus MSV, Di Ninno CQMS, Britto ATBO. Correlação entre os achados do teste de emissão de ar nasal e da nasofaringoscopia em pacientes com fissura labiopalatina operada, *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, 12:126-34, 2007.
24. Shprintzen RJ, Marrinan EMS. Velopharyngeal insufficiency: diagnosis and management, *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 17:302-307, 2009.
25. Shyammohan A, Sreenivasulu D. Speech Therapy with Obturator, *J Indian Prosthodont Soc*, 10:197–199, 2010.
26. Trindade IEK, Genaro KF, Yamashita RP, Miguel HC, Fukushiro AP. Proposta de classificação da função velofaríngea na avaliação perceptivo-auditiva da fala, *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17:259-262, 2005.
27. Qi C, Qian Z, Bing S, Heng Y, Tian M, Guang-ning Z. Study of relationship between clinical factors and velopharyngeal closure in cleft palate patients, *J Res Med Sci*, 16: 945–950, 2011.

## ANEXO E

### TITLE:

ASSOCIATION BETWEEN THE FINDINGS OF INSTRUMENTAL AND AUDITORY-PERCEPTUAL EVALUATIONS IN THE SPEECH OF INDIVIDUALS WITH CLEFT LIP/PALATE

### RESUMO:

**Introdução:** O esfíncter velofaríngeo (EVF) corresponde a cinta muscular situada entre a orofaringe e a nasofaringe, abrangendo a musculatura de palato mole e das paredes laterais e posterior da faringe. Para investigação da função velofaríngea é fundamental a realização da avaliação perceptivo auditiva e pelo menos uma instrumental, como por exemplo, a videonasoendoscopia. **Objetivos:** associar os achados das avaliações perceptivo auditiva e de videonasoendoscopia, bem como, a associação entre os aspectos demográficos e fatores clínicos com os achados da avaliação instrumental. **Métodos:** Trata-se de estudo transversal retrospectivo de 49 indivíduos de ambos os gêneros, com fissura labiopalatina acompanhados nos Serviços de Otorrinolaringologia e ambulatório de Fonoaudiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Verificou-se os resultados da avaliação perceptivo auditiva e de videonasoendoscopia no que se refere a estimativa clínica do tamanho do gap do EVF. **Resultados:** Observa-se pior fechamento velofaríngeo nos indivíduos com hipernasalidade de moderada/severa. Verificou-se que a interação entre a severidade da hipernasalidade com a presença de outros distúrbios da fala ( $p=0,035$ ), seja do tipo compensatório e/ou demais obrigatório, aumenta a probabilidade de obter um *gap* moderado a grande (fechamento velofaríngeo intermediário a ineficiente). **Conclusões:** Apesar de ter sido encontrado casos com

discrepância dos achados da avaliação perceptivo-auditiva e instrumental, foi possível verificar associação entre os achados da avaliação perceptivo auditiva e instrumental.

**Palavras-chave:** fissura palatina, esfíncter velofaríngeo, desordens da comunicação

**ABSTRACT:**

**Introduction:** The velopharyngeal sphincter (VPS) corresponds to a muscle belt located between the oropharynx and the nasopharynx, including the muscles of the soft palate and of the lateral and posterior pharyngeal walls. To investigate velopharyngeal function, it is essential to perform an auditory-perceptual evaluation and at least one instrumental evaluation, such as video nasal endoscopy. **Objectives:** To associate findings of auditory-perceptual and video nasal endoscopy evaluations, as well as to analyze the association of demographic features and clinical factors with the findings of instrumental evaluation. **Methods:** This was a retrospective cross-sectional study assessing 49 individuals of both genders with cleft lip/palate followed up at the Otorhinolaryngology Service and the Speech Therapy outpatient clinic of Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). The results from the auditory-perceptual evaluation and from the video nasal endoscopy test were investigated with regard to the clinical estimation of the gap size of the VPS. **Results:** It was observed that subjects with moderate/severe hypernasality had worse velopharyngeal closure. It was found that the interaction between hypernasality severity and the presence of other speech disorders ( $p=0.035$ ), whether compensatory and/or obligatory, increases the likelihood of obtaining a moderate to large gap (intermediate to inefficient velopharyngeal closure). **Conclusions:** Although we found some cases with discrepant findings between auditory-perceptual and instrumental evaluations, it was possible to observe an association between the findings of both evaluations.

**Keywords:** cleft palate, velopharyngeal sphincter, communication disorders

## INTRODUCTION

The velopharyngeal sphincter (VPS) corresponds to a muscle belt located between the oropharynx and the nasopharynx, including the muscles of the soft palate (anterior wall of the VPS) and of the lateral and posterior pharyngeal walls. It comprises the following muscles: levator veli palatini, tensor veli palatini, muscle of uvula, superior pharyngeal constrictor, palatopharyngeus, palatoglossus, and salpingopharyngeus (1). Among these muscles, those of the soft palate, especially the tensor veli palatine muscle, have an important role in the physiological maintenance of the region. The VPS is called sphincter due to its physiology, because it works as a valve mechanism that contracts and occludes itself just like a sphincter does, with individual variations in motor action (2).

The velopharyngeal anatomo-physiology is scientifically described and established. The velopharyngeal mechanism, which is not exactly a sphincter –considering the anatomical concept of a circular muscle band in a hollow viscera –, plays an extremely important role in maintaining the alternation between the respiratory and the digestive path of the pharynx during swallowing (3). The velopharyngeal closure represents a mechanism performed by a valve sphincter, essential for the success of motor actions such as speaking, whistling, blowing, sucking, and swallowing (4).

Some studies focus on the inter-subject variability of velopharyngeal closure (1, 5); however, some authors (6, 7, 1, 5) described 4 standards of closure for this region, according to which structure moves more effectively. In the coronal type, there is the clearer participation of the soft palate; in the sagittal type, there is the predominance of the lateral pharyngeal walls; in the circular type, there is the greater participation of the soft palate and lateral pharyngeal walls; and finally in the circular type with Passavant ridge, which is similar to the last one, it is possible to identify the Passavant ridge on the posterior pharyngeal wall.

The velopharyngeal region can have different configurations depending on the motor action performed, as mentioned above. The raising of the soft palate and, concomitantly, the medial approximation of the lateral pharyngeal walls promote the partial or complete separation between the nasal and oral portions of the pharynx. Thus, as the velopharyngeal structures are important for the production of speech, since they are responsible for distributing and

directing the air flow to the oral cavity for the production of oral sounds and to the nasal cavity for the emission of nasal sounds (8, 1, 9).

There are several methods to assess the VPS, and the choice for a specific tool depends on the objective of the anatomic-functional investigation (10,11, 12). A detailed description of the velopharyngeal mechanism was obtained mainly after the appearance of direct and indirect instrumental evaluations that provided information on this region. The direct methods make it possible for the investigator to visualize the structures involved in velopharyngeal closure and to observe how these structures move themselves in different types of motor actions. Conversely, indirect methods provide information on the functional repercussions of the velopharyngeal action (13, 12, 14).

The instrumental evaluation comprises one of the most used tests for the study of velopharyngeal function, namely video nasal endoscopy. It is a method of endoscopic evaluation that makes it possible to visualize nasal, pharyngeal and laryngeal cavities with dynamic images directly from the anatomical structures (15) and that can contribute in different situations, i.e., from diagnosis and prognosis to postoperative follow-up (11). During the test it is possible to observe the pattern of closure even in speech, with its peculiarity and degrees of mobility of the velum and of the pharyngeal walls; it is also possible to identify the presence of gap corresponding to the residual orifice in the maximum contraction of VPS (16, 17).

As a counterpart to the use of more sophisticated resources for velopharyngeal assessment, clinical judgment by means of hearing is still considered an extremely important diagnostic tool to make inferences on the velopharyngeal mechanism (12), although it has a reduced meaning when compared with instrumentation resources (1). It also enables to assess subjects' oral communication performance and analyze the extent of speech impairment, determining the compromise of aspects related to resonance (18, 12, 19, 20, 21).

With regard to disordered speech, when velopharyngeal closure is impaired, i.e., not able to separate oral and nasal cavities during the production of oral phonemes, it exposes the nasal cavity to the entry of unexpected air flow. This impairment in velopharyngeal closure, which will be thereafter called velopharyngeal dysfunction (VPD), can be congenital, as it happens in cases of cleft lip.

There is a widespread consensus among researchers and healthcare professionals that the surgical and clinical findings from subjects with cleft lip/palate should be grounded on the

auditory-perceptual evaluation and on at least one instrumental method of evaluation of velopharyngeal function (13, 22, 23, 24)

The association between the two assessment modalities is greatly valuable and widely used in clinical routine, because one complements the finding of the other. However, even with this recommendation, there are few studies providing a detailed description of the selected criteria concerning the association between findings of instrumental evaluation with video nasal endoscopy (clinical estimation of gap size) and of auditory-perceptual evaluation (hypernasality associated or not with other speech disorders) or showing cases with divergent results. Therefore, this study aimed to associate the findings of both previously mentioned evaluations and to analyze the association of demographic features and clinical factors with the findings of the instrumental evaluation.

## **METHOD**

A retrospective cross-sectional study was performed assessing 49 individuals of both genders with cleft lip/palate followed up at the Otorhinolaryngology Service and at the Speech Therapy outpatient clinic of Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

The study project was approved by the HCPA Research Ethics Committee, under protocol number 10-0490.

The population consisted of individuals of both genders with cleft lip/palate follow up at the HCPA in the Plastic Surgery Service, Craniofacial Surgery outpatient clinic; Otorhinolaryngology and at the "Speech Therapy and Craniofacial Malformations" outpatient clinic. This group of patients was primarily treated at HCPA and at other institutions.

The present study associated the results of two types of evaluation of velopharyngeal function. The auditory-perceptual evaluation by speech therapy screening refers to speech findings. This was carried out by a speech therapist with an experience of more than 10 years in the area. The results of the video nasal endoscopy were analyzed by two experienced evaluators as well. The data on speech therapy screening and on video nasal endoscopy were collect in October, 2012. The inclusion criterion was speech therapy screenings and video nasal endoscopies performed between September, 2011 and August, 2012. We excluded from the study blurred video nasal endoscopy images and with excess of secretion from nasal cavity or screenings with missing data.

The speech therapy screening assessed the following auditory-perceptual data: resonance: presence of hyponasality and hypernasality and their severity (mild, moderate, severe) (25); speech disorders: if present, they were identified as compensatory disorders, such as glottal stops, and obligatory disorders (weak intraoral pressure, facial mimicry, audible nasal air

emission, nasal snoring). For analysis purposes, hypernasality, as well as its severity, were included in the obligatory disorders, according to (26). It bears stressing that, when applying the screening, the pattern is that the speech therapist uses a speech sample comprising two sentences with phonetic predominance of oral plosive phonemes /p/ (“papai pediu pipoca”) and fricative phonemes /s/ (“o saci sabe assobiar”) and lastly a segment of continuous speech, in which the patient should count from one to ten.

In the video nasal endoscopy, we analyzed the portion of the test related to the sustained emission of the /s/ phoneme, which was chosen because it leads to the complete closure of the VPS, minimizing misinterpretations due to interference caused by the production of another phoneme. The evaluators analyzed the test with regard to clinical estimation of gap size of the VPS using an adapted version of the protocol for describing velopharyngeal function proposed by (10) and (27), which aims to clinically estimate the gap size of the VPS through the following scale: 1, absence of gap – complete velopharyngeal closure; 0.8-0.9, small gap – efficient closure; 0.4-0.7, moderate gap – intermediate closure; 0.1-0.3 large gap – inefficient closure; 0, very large gap – lack of closure). This protocol provided the following information: presence or absence of adenoids contributing to velopharyngeal closure; presence or absence of mobility of palate and lateral and posterior pharyngeal walls; identification of the pattern of VFS closure (coronal, sagittal, circular, circular with Passavant ridge).

Quantitative variables were described as mean and standard deviation or median and interquartile range and categorical variables as absolute and relative frequencies. The Pearson's chi-square test was used to evaluate the association between video nasal endoscopy test and perceptual-hearing evaluation. The McNemar's test was applied to assess the differences between evaluators, and the kappa coefficient was applied to assess inter-evaluator agreement. The Student's-*t* test (quantitative variables with symmetric distribution), Mann-Whitney test (quantitative variables with asymmetric distribution) and Pearson's chi-square and Fisher's exact tests (categorical variables) were applied to investigate the association between clinical factors and examinations. Poisson's regression model was used to control confounding factors. The criterion for including a variable in the model was having a  $p$ -value $<0.10$  in the bivariate analysis. We considered a significance level of 5% ( $p\leq0.05$ ) and analyses were performed on SPSS version 17.0 software.

## **RESULTS**

Median age was 11 years at the moment when evaluations were carried out. The majority of the sample was aged between 9 and 16 years. A predominance of the male gender was observed, corresponding to 61.2% of the sample, with 14.3% of the subjects performing speech therapy treatment.

As for the type of cleft, the more frequent was left unilateral complete cleft, representing 30.6% (15) of the sample, followed by bilateral complete cleft lip/palate, with 28.6% (14) of the sample; right unilateral, 20.4% (10); cleft palate, 14.3% (7); and finally submucosal cleft, 6.1 % (3).

With regard to surgical interventions, it was found that all patients underwent primary palatoplasty and that the mean age of the subjects at the time of procedure was 19.5 months. Secondary palatoplasty was performed only in 4.1% of cases, with a median age of 18.5 years.

Table 1 shows the results from the speech therapy screening, describing the perceptual-hearing evaluation with regard to the results from the resonance as well as to compensatory and obligatory articulation disorders. As for resonance, it was found that 77.6% of the sample presented with hypernasality, 36.7% of which had moderate severity and 28.6% had mild severity. As illustrated in table 1, the presence of articulation disorders was found in 81.6% of subjects, 75.5% of which had obligatory disorders and 57.1% compensatory disorder (glottal stops). Regarding obligatory disorders, the most frequent was weak intraoral pressure, which was present in 75.7% of the subjects. The second more frequent disorder was audible nasal air emission, representing 62.2% of the sample.

TABLE 1 – Results from speech therapy screening (auditory-perceptual evaluation)

Variables	n=49
Speech disorder– n(%)	
Present	44 (89.8)
Absent	5 (10.2)
Type of disorder * - n(%)	

Obligatory	43 (87.8)
Compensatory	28 (57.1)
Types of obligatory disorders* - (%)	
Audible nasal air emission	23 (62.2)
Weak intraoral pressure	28 (75.7)
Facial mimicry	11 (29.7)
Nasal snoring	2 (5.4)
Hypernasality	38 (77.6)
Resonance – n(%)	
Balanced	11 (22.4)
Mild hypernasality	14 (28.6)
Moderate hypernasality	18 (36.7)
Severe hypernasality	6 (12.2)

---

\* multiple-choice question

The inter-evaluator comparison concerning the findings of the video nasal endoscopy, as well as the association of this test with the auditory-perceptual evaluation, were assessed through the emission of the /s/ phoneme.

The inter-rater agreement was established using the Kappa agreement coefficient; matching the findings of one rater with those from the other. In this study, the Fleiss' kappa agreement coefficients (28) were interpreted according to the proposal by (29): < than 0.00 does not indicate agreement; from 0.00 to 0.20 indicates poor agreement; from 0.21 to 0.40, fair agreement; from 0.41 to 0.60, moderate agreement; from 0.61 to 0.80, substantial agreement; from 0.81 to 1.00, perfect (or almost perfect) agreement.

An almost perfect agreement (kappa of 0.83 to 1.00) was observed regarding the contribution of adenoids in velopharyngeal closure, mobility of pharyngeal walls and predominant type of

mobility, closure pattern and classification of clinical estimation of VPS gap size in the emission of the /s/ phoneme. The predominant pattern of closure was coronal. According to one of the evaluators, 20.4% of the sample do not have VPS gap; 40.8% have a small gap; 16.3%, moderate gap; and 22.4%, large gap.

As for the association of demographic (gender and age at the time of assessment) and clinical variables (age at the time of primary and secondary palatoplasty, type of cleft, and speech therapy treatment) with clinical estimation of size gap, it was observed that the subjects with worse velopharyngeal closure underwent late primary palatoplasty, i.e., the presence of moderate to large gap is significantly associated with age above 23 months. All individuals requiring secondary palatoplasty (n=2) showed impairment in velopharyngeal closure, although this was not statistically significant. The remaining associations between variables were not statistically significant.

Table 2 depicts the association between clinical estimation of gap size and findings of auditory-perceptual evaluation. Lastly, we sought to associate the interaction of hypernasality severity and the presence of speech disorders (compensatory and obligatory disorders) with clinical estimation of gap size.

TABLE 2 – Association between results from auditory-perceptual evaluation and clinical estimate of gap size

Variables	Complete/efficient closure	Intermediate/inefficient closure	P
Speech disorder – n(%)			0.636
Present	26 (86.7)	18 (94.7)	
Absent	4 (13.3)	1 (5.3)	
Moderate/severe hypernasality + other speech disorders - n (%)			0.035
Yes	10 (33.3)	13 (68.4)	
No	20 (66.7)	6 (31.6)	
Type of disorder - n(%)			0.157

Obligatory	12 (46.2)	4 (22.2)	
Compensatory	1 (3.8)	0 (0.0)	
Obligatory + compensatory	13 (50.0)	14 (77.8)	
Types of obligatory disorders* - (%)			
Audible nasal air emission	13 (43.3)	10 (52.6)	0.733
Weak intraoral pressure	17 (56.7)	11 (57.9)	1.000
Facial mimicry	4 (13.3)	7 (36.8)	0.081
Nasal snoring	2 (6.7)	0 (0.0)	0.515
Hypernasality	21 (70.0)	17 (89.5)	0.165
Resonance – n(%)			0.021
Balanced	9 (30)	2 (10.5)	
Mild hypernasality	11 (36.7)	3 (15.8)	
Moderate hypernasality	9 (30)	9 (47.4)	
Severe hypernasality	1 (3.3)	5 (26.3)**	

---

\* multiple choice question; \*\* statistically significant association by the test of residuals adjusted to a 5% of significance level.

In view of the results of the association between both evaluations, a worse velopharyngeal closure was observed in subjects with moderate/severe hypernasality, with statistical significance for severe hypernasality ( $p=0.021$ ). In addition, it was found that the interaction between hypernasality severity and the presence of other speech disorders ( $p=0.035$ ), whether compensatory and/or obligatory, increases the likelihood of obtaining moderate to large gap (intermediate to inefficient velopharyngeal closure).

It was possible to observe that 10 subjects (20.4% of the total sample) showed discrepant results with regard to velopharyngeal function in the parameters under study (moderate/severe hypernasality + other speech disorders and complete and efficient gap closure). Conversely,

six subjects (12.2% of the total sample) had intermediate/inefficient closure with no moderate/severe hypernasality.

This discrepancy in findings may possibly be due to the differences in analytical parameters, although both of them evaluate velopharyngeal function. The auditory-perceptual evaluation obtained a greater extension of the speech sample (counting of numbers and two sentences focusing on /s/ and /p/ phonemes). The instrumental evaluation, in turn, observed the sustained emission of the /s/ phoneme, which provides maximum VPS contraction. In these cases, it is greatly important for the interdisciplinary team to reevaluate the findings in order to perform a differential diagnosis of velopharyngeal dysfunction when there is evidence of the motor action of closure but the results from the resonance remain abnormal. Therefore, it can be inferred that the maintenance of motor action in speech is not symmetrical.

## **DISCUSSION**

The literature provides a series of information on the physiology of the velopharyngeal mechanism in several professional areas (30, 31). However, it is important to emphasize that there are differences between the studies which aimed to analyze the results of different methods to assess velopharyngeal function. Few investigations consider in the same study: 1) protocols of clinical and instrumental evaluation recommended in the studied literature with a detailed description of the analysis criteria for the variables under study; 2) inter-evaluator agreement as for the analysis of the instrumental evaluation with video nasal endoscopy; 3) the possible variables interfering with velopharyngeal closure (participation of adenoids and speech therapy treatment for velopharyngeal occlusion).

The access to the vast literature on the subject, along with researchers' clinical experience, was the basis for the conduction of this study. Additionally, the group of authors is interested in investigating cases with discrepant findings between auditory-perceptual and video nasal endoscopy evaluations, which are seldom described in the literature, although not being very frequent.

Our study assessed the presence or absence of hypernasality (and its corresponding severity), of compensatory articulation disorders and other obligatory disorders, since hypernasality is considered one of the latter (26). These previously mentioned speech anomalies are some of the variables of greater interest for researchers who investigate speech production in individuals with cleft lip/palate (32, 33, 34, 35, 25).

Recently, (26) has emphasized that obligatory disorders should receive attention from the structural point of view and not only from perspective of velopharyngeal function, because by

distinguishing velopharyngeal dysfunction (if there is anatomical involvement and/or in the mobility of pharyngeal walls) it is possible to establish whether speech therapy intervention is indicated or not to improve the speech of individuals with cleft lip/palate.

The auditory-perceptual evaluation used in the present study considered this classification. According to the evaluator, 77.6% of the sample had hypernasality, among which 36.7% were of moderate severity, followed by 28.6% of mild severity. Speech disorders were identified in 89.8% of the subjects, 87.8% of which had obligatory disorders and 57.1% compensatory disorder (glottis stop). As for obligatory disorders, one of the most frequent was weak intraoral pressure, present in 75.7% of the subjects. Our findings corroborate those in the literature showing higher occurrence of weak intraoral pressure, hypernasality, and glottis stop (37, 4, 37). Therefore, the results of this study lead us to infer that the weak intra-oral pressure caused by VPD ends up producing audible nasal air emission and hypernasality in speech. In turn, glottis stops may have occurred as a consequence of poor articulation habits learnt in childhood, which do not necessarily reflect physical or neuromuscular changes (38).

We believe that the high occurrence of hypernasality and other articulation disorders in the individuals from this sample is related to the fact that they were referred or asked for a speech therapy report on speech, i.e., there was some issue involving oral communication. Although these patients had been followed up for a longer time by the HCPA interdisciplinary team comprising different services, including Otorhinolaryngology and Plastic Surgery (craniomaxillofacial outpatient clinic) Services, it bears stressing that as recently as 2011 a speech therapy outpatient clinic linked to Universidade Federal do Rio Grande do Sul was included to treat patients with cleft lip/palate. Prior to the creation of this outpatient clinic, the patients were treated by an only speech therapist from HCPA, with a period of care limited to one shift for this population. As it constitutes a curricular internship, in which undergraduate and graduate students practice the activity, the response to this demand is still limited.

The literature points out that experience is crucial both in the conduction and in the analysis of the video nasal endoscopy test. To this end, our study proposed to assess the inter-evaluator agreement with regard to clinical estimation of gap size in the emission of the /s/ phoneme, observing that it was almost perfect (kappa between 0.83 and 0.95). This finding leads us to infer that the evaluation team is highly qualified and also illustrates that the criteria adopted for interpreting the findings were very homogeneous between raters. Such findings corroborate those already described in other scientific studies that used the protocol proposed by (10) i.e., the information obtained is truthful with the proposed objective (39, 40, 41).

With regard to the results found in this study related to instrumental evaluation, it was observed that 20.4% of the sample did not have VPS gap; 40.8% had small gap, 16.3%, moderate gap; and 22.4%, large gap. These data inform that 61.2% of the total study sample had complete or efficient velopharyngeal closure.

The predominant pattern of velopharyngeal closure was coronal, with 69.4% (34 subjects) of the total sample, which represents a greater mobility of the anterior wall of VPS corresponding to the soft palate; followed by the sagittal type, with 24.5% (12) and finally the circular type, with 6.1% (3). Studies of individuals without cleft lip/palate have also demonstrated that the coronal pattern is the most frequent (42, 22, 30, 7), but individuals with cleft palate tend to have a broader distribution between the other patterns of closure (43, 7, 44).

Among the associations related to demographic (age at the time of assessment and gender) and clinical (type of cleft, age at the time of primary and secondary palatoplasty, and speech therapy treatment) issues, only age at the time of primary palatoplasty was associated with clinical estimation of VPS gap size. Our findings pointed out that the later primary palatoplasty is performed the greater the compromise in velopharyngeal closure is (moderate to large gap size). Therefore, this is significantly associated with age above 23 months ( $p=0.016$ ). However, when analyzing the variables independently associated with intermediate/inefficient velopharyngeal closure, i.e., by controlling confounding factors, age at primary palatoplasty was not significantly associated after adjustment, but was near threshold ( $PR=1.01$ ;  $CI\ 95\%: 1.00 - 1.02$ ;  $p=0.088$ ). There was a trend that every additional month for the performance of the first palatoplasty leads to a 1% increase in the prevalence of inefficient closure.

Author (46) proposes that the appropriate time for surgical repair of the palate is nearly 12 and 18 months of age, taking into account the relationship of age at the time of palatoplasty with maxillary growth and velopharyngeal function. Author (47), in their investigation on the association between different clinical factors with velopharyngeal closure in individuals with cleft lip/palate, found that velopharyngeal closure was higher among individuals with deciduous dentition than among those with mixed and permanent dentition.

The present study aimed to analyze the association between the findings of auditory-perceptual evaluation and those of video nasal endoscopy, which provides clinical estimation on the gap size. It can be observed in our research a worse velopharyngeal closure in subjects with moderate and severe hypernasality, i.e., the compromise in velopharyngeal function was

proportional in both tests. A statistically significant difference was found in severe hypernasality ( $p=0.021$ ) associated with intermediate/inefficient closure comprising a clinically estimated gap size ranging from moderate to large.

In the searched literature, we found one study that aimed to associate findings of auditory-perceptual evaluation, but the authors adopted another classification for the findings of video nasal endoscopy and did not relate them with the efficiency of velopharyngeal closure. Author (20) proposed this retrospective study to determine the relationship between the auditory-perceptual characteristics of speech and velopharyngeal gap size. The investigators concluded that some information regarding velopharyngeal gap size may be predicted from the speech assessment alone. Confidence in the prediction was stronger when the patient had moderate to severe hypernasality, which was more commonly associated with a large opening gap. This last finding was similar to that of our study, as previously observed.

Therefore, we found in our study a statistically significant interaction ( $p=0.035$ ) of the severity of hypernasality and the presence of other articulation disorders with the clinical estimate of VPS gap size. It was observed that the interaction of both changes identified in the auditory-perceptual evaluation increases the likelihood of obtaining a moderate to large gap (intermediate to inefficient velopharyngeal closure). This information was confirmed after applying multivariate analysis ( $PR=1.26$ ; 95% CI: 1.03 – 1.54;  $p=0.026$ ). This result is observed in the clinical practice, since the presence of hypernasality is usually associated with at least one articulation change, whether obligatory and/or compensatory. The articulation changes associated with hypernasality reflect the difficulty in acquiring and maintaining velopharyngeal closure (48).

The search for understanding these cases lead us to investigate the velopharyngeal physiology in the motor action related to speech. Although no statistically significant difference was found, two different situations can be observed. The first one was related to the ten subjects (20.4% of the total sample) who had complete/efficient velopharyngeal closure but with the presence of moderate/severe hypernasality. The second one corresponded to the opposite situation, i.e., six subjects (12.2% of the total sample) with intermediate/inefficient closure with no moderate/severe hypernasality.

Before dealing with the velopharyngeal physiology in speech, it bears stressing an aspect to be considered that concerns with the evaluations analyzed in the present study. Although both video nasal endoscopy and auditory-perceptual evaluation assess velopharyngeal function, this study used different samples and speech extensions. The video nasal endoscopy analyzed

only the sustained emission of the /s/ phoneme with a comfortable intensity for the patient and audible for the examiner. This isolate phoneme was chosen because its emission requires the action of all velopharyngeal walls, seeking their maximum contraction, i.e., it allows for the identification of the maximum velopharyngeal closure. This information makes it possible for the examiner to identify the presence or absence of VPS gap. The auditory-perceptual evaluation assessed a longer speech sample, since, as previously mentioned as previously mentioned in this paper we considered the counting of numbers from one to ten and two sentences focusing on /s/ and /p/ phonemes.

As explained in the scientific literature, there is a variability in velopharyngeal closure in different motor actions, as well as in speech (4). In the aforementioned cases with unsatisfactory findings in the auditory-perceptual evaluation and good findings in video nasal endoscopy, it can be inferred that in principle it should not affect the resonance in continuous speech. However, it bears highlighting that there is a potential for the mobility of pharyngeal walls and that this is possibly impaired due to the other changes detected, such as the presence of articulation disorders that can worsen examiner's perception on the classification of hypernasality severity. According to (49), in certain circumstances hypernasality is often associated with the length of time of VPS opening and not directly with the degree of opening or even with the air flow that escapes from the nasal cavity. For example, the case whose velopharyngeal closure is appropriate, according to the instrumental assessment, may have hypernasality due to the abnormality in the temporal spectrum of velopharyngeal closure.

With regard to the second case with discrepant findings, i.e., patients who have intermediate/inefficient closure but no moderate/severe hypernasality, the literature points out that the great physiological variability of the VPS may be related to factors such as speed of speech and characteristics of the emission of isolate phonemes and association of different phonemes (consonant-vowel) (1). Additionally, other factors are attributed to try to explain this versatility of the velopharyngeal closure, such as the following: the action of several muscles associated with levator veli palatini (palatoglossus, palatopharyngeus, superior pharyngeal constrictor); mechanical factors, especially the position of the tongue in the oral cavity; specific phonological rules of each linguistic system (50, 5).

In summary, it is suggested that cases with discrepant results between evaluations and those with unsatisfactory results be referred to interdisciplinary clinical meetings aiming to define the best conduct to be taken. It bears stressing the considerations by (26), who emphasizes that obligatory and compensatory articulation disorders affect the speech, and the obligatory should receive attention both from the structural point of view and from the velopharyngeal

function. Therefore, by distinguishing velopharyngeal dysfunction it is possible to get a glimpse of therapeutic conducts, whether speech therapy and/or surgical interventions aiming to improve the speech of individuals with cleft lip/palate.

## **CONCLUSIONS**

This study leads us to conclude that the participants showed a high prevalence of hypernasality and compensatory and articulation disorders. It also found a higher frequency of individuals with small gap, i.e., efficient velopharyngeal closure with the predominance of the coronal pattern of closure.

It is important to highlight that there was almost perfect agreement between evaluators with regard to clinical estimation of gap size.

The individuals with worse velopharyngeal closure underwent late palatoplasty, although this association did not remain significant after adjustment by the multivariate model.

The results from the association of both evaluations show that subjects with moderate/severe hypernasality had worse velopharyngeal closure. It was found that hypernasality is more associated with clinical estimation of gap size than the remaining obligatory and compensatory disorders, since they did not show significant association with clinical estimation of gap size.

Additionally, it was found that the interaction between hypernasality severity and the presence of the remaining disorders increases the likelihood of having a gap ranging from moderate to large.

Although we found cases with discrepancy between the findings from auditory-perceptual and instrumental evaluations, it was possible to observe an association between findings from both evaluations.

## **BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES**

1. Altmann EBC. Anatomia e fisiologia do esfíncter velofaríngeo. In: Altmann EBC editor. Fissuras labiopalatinas. 4 ed. Carapicuíba: Pró-fono, 1997, PP 133-156.
2. Lofiego JL. Fissura Labiopalatina – avaliação, diagnóstico e tratamento fonoaudiológico, Rio de Janeiro, Revinter, 1992.
3. Silva DP et al . Aspectos patofisiológicos do esfíncter velofaríngeo. Arq. Int. Otorrinolaringol, v. 12, PP 426-435, 2008.

4. Altmann EBC, Ramos ALNF, KHOURY. Avaliação Fonoaudiológica. In: Altmann EBC Fissuras Labiopalatinas. Carapicuíba: Pró- Fono, 2005, 325-366p.
5. Finkelstein Y. et al. Axial Configuration of velopharyngeal valve and its valving mechanism, Cleft Palate Craniofac. J., v. 32, PP 299-305, 1995.
6. Skolnick ML, Mccall GN, Barnes M. The sphincter mechanism of velopharyngeal closure, Cleft Palate J., v. 10, PP 286-305, 1973.
7. Croft CB, Shprintzen RJ, Rakoff SJ. Patterns of velopharyngeal valving in normal and cleft palate subjects: a multi-view videofluoroscopic and nasendoscopic study. Laryngoscope. 91, PP 265-71, 1980.
8. Shprintzen RJ, Bardach J. Cleft palate Speech management: A Multidisciplinary Approach. New York, Mosby; 1995.
9. Trindade IEK, Trindade Junior AS. Avaliação funcional da inadequação velofaríngea. In: Carreirão S, Lessa S, Zanini AS. Editores. Tratamento das fissuras labiopalatinas, 2ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Revinter, 1996, pp.223-35.
10. Golding-Kushner KJ et al. Standartization for the reporting of nasopharyngoscopy and multiview videofluoroscopy: a report from an international working group, Cleft Palate J, 27:337-48, 1990.
11. Rocha DL. Insuficiência Velofaríngea. In: Mélega JM. Cirurgia Plástica-Fundamentos e Arte - Cirurgia reparadora de Cabeça e Pescoço, Rio de Janeiro: Editora Medsi, 2002, pp. 178-196.
12. Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IKE. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, Tratado de Fonoaudiologia, São Paulo: Editora Rocca, 2004, pp.456-477.
13. Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. Cleft Palate-Craniofacial J. 28, PP 184-189, 1991.
14. Nakamura N, Ogata Y, Sasaguri M, Suzuki A, Kikuta R, Ohishi. Aerodynamic and cephalometric analyses of velopharyngeal structure and function following repushback surgery for secondary correction in cleft palate., Cleft Palate Craniofac J., 40, PP 46-53, 2003.

15. Pontes PAL, Behlau MS. Nasolaringoscopia. In: Altmann EBC, Fissuras labiopalatinas, 4 ed, Carapicuíba: Pró-fono Departamento Editorial, 2005, pp.175-183.
16. Kuehn DP, Henne LJ. Speech Evaluation and Treatment for Patients With Cleft Palate. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 12, PP 103–109, 2003.
17. Pegoraro- Krook MI, Dutka-Souza JCR, Magalhães LCT, Feniman MR. Intervenção fonoaudiológica na fissura palatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. Editor. *Tratado de Fonoaudiologia*, 1 ed, São Paulo: Rocca; 2004, PP 439-455.
18. Bzoch KR. Introduction to the study of communicative disorders in cleft palate and related craniofacial anomalies. In: Bzoch KR. Editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5 ed, Austin: pro-ed.; 2004, PP 3-66.
19. Kummer AW. Velopharyngeal dysfunction (VPD) and resonance disorders. In: Kummer AW. *Cleft Palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. Ed.San Diego: Singular Thomson Learning; 2001, PP 145-76.
20. Kummer AW, Briggs M, Lee L. The relationship between the characteristics of speech and velopharyngeal gap size. *Cleft Palate- Craniofacial J.*, 40, PP, 2003.
21. Laczi E, Sussman JE, Stathopoulos ET, Huber J. Perceptual evaluation of hypernasality compared to HONC measures: The role of experience. *Cleft Palate Craniofacial J.*, 42, PP 202-210, 2005.
22. Camargo LOS. et al. Oclusão velofaríngea em indivíduos submetidos à nasoendoscopia na Clínica de Educação para Saúde (CEPS). *Salusvita*, v. 20, PP 35-47, 2001.
23. Netto ABC, Cervantes O. Comparative study among cleft patients with velopharyngeal insufficiency treated with speech therapy and pharyngoplasty, *Rev. Bras. Cir. Plást*, 26, PP 631-8, 2011.
24. Shyammohan A, Sreenivasulu D. Speech Therapy with Obturator, *J Indian Prosthodont Soc*, 10:197–199, 2010.
25. Henningsson G. et al. Universal parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate, *Cleft Palate-Craniofacial J.*, 45, PP, 2008.
26. Kummer AW. Speech therapy for errors secondary to cleft palate and velopharyngeal dysfunction. *Semin Speech Lang*, 32, PP 191-8, 2011.

27. Lam DJ, Starr JR, Perkins JA, Lewis CW, Eblen LE, Dunlap J, Sie KCY. A comparison of nasoendoscopy and multiview videofluoroscopy in assessing velopharyngeal insufficiency, *Otolaryngol. Head Neck Surg*, 134, PP 394-402, 2006.
28. Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*. New York: John Wiley & Sons, 1973.
29. Landis Jr, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Bometrics*, Washington. 1997, 33, PP 159-174.
30. Altmann EBC, Lederman H. Videofluoscopia da Deglutição e do Esfíncter Velo-Faríngeo: Padronização do Exame, *Pró-fono Rev de Atual Cient*, 2, PP 9-16, 1990.
31. Pulkkinen J, Ranta R, Heliövaara A, Haapanen M. Craniofacial characteristics and velopharyngeal function in cleft lip/palate children with and without adenoidectomy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 259, PP 100-104, 2002.
32. Hardin-Jones MA, Brown CK, Van Demark DR, Morris HL. Long-term speech results of cleft palate patients with primary palatoplasty, *Cleft palate-Craniofac J*, 30, PP 55-63, 1993.
33. Kirschner RE, Randall P, Wang P, Jawad A, Duran M, Huang BAK et al. Cleft palate repair at 3 to 7 months of age, *Plastic and Reconstructive Surgery*, 105, PP 2127-2132, 2000.
34. Van Lierde KM, Monstrey S, Bonte K, Van Cauwenberge P, Vinck B. The Long-term speech outcome in Flemish Young adults two different types of palatoplasty. *Int. J. of Pediat Oto.*, 68, PP 865-75, 2004.
35. Khosla RK, Mabry K, Charles L. Castiglione FACS. Clinical Outcomes of the Furlow Z-Plasty for Primary Cleft Palate Repair, *Cleft Palate-Craniofacial J.*, 45, PP 501-10, 2008.
36. Genaro KF, Fukushiro AP, Suguimoto MLFCP. Avaliação e tratamento dos distúrbios da fala. In: Trindade IEK, Silva Filho OG. *Fissuras Labiopalatinas: Uma abordagem Interdisciplinar*. São Paulo: Santos; 2007. PP 109-122.
37. Trindade IEK, Genaro KF, Yamashita RP, Miguel HC, Fukushiro AP. Proposta de classificação da função velofaríngeo na avaliação perceptivo-auditiva da fala, *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17:259-262, 2005.

38. John A, Sell, D.; Sweeney, T.; Harding-Bell A.; Williams, A. The Cleft palate audit for speech-augmented: a validated and reliable measure for auditing cleft speech. *Cleft Palate Craniofac J.*, 43, PP 272-288, 2006.
39. Yoon PJ, Starr JR, Perkins JA, Bloom D, Sie KCY. Interrater and intrarater reliability in the evaluation of Velopharyngeal insufficiency within a single institution. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 132, PP 947-51, 2006.
40. Sie KCY, Starr JR, Bloom DC, Cummingham M. et al. Multicenter interrater and intrarater reliability in the endoscopic evaluation of Velopharyngeal insufficiency. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 134, PP 757-63, 2008.
41. Pegoraro- Krook MI, Dutka-Souza JCR, Marino VCC. Nasoendoscopy of Velopharynx before and during diagnostic therapy. *J Appl Oral Sci.*, 16, PP 181-8, 2008.
42. Di Ninno CQMS, Rezende ALF, Jesus JDS, Pires JS, Godinho RN, Britto DBO. Caracterização do padrão de fechamento velofaríngeo em pacientes com fissura palatina. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, 17, PP 161-6, 2012.
43. Penido FA, Noronha RM, Caetano KI, Jesus MS, Di Ninno CQ, Britto AT. Correlação entre os achados do teste de emissão de ar nasal e da nasofaringoscopia em pacientes com fissura labiopalatina operada, *Rev Soc Bras Fonoaudiol.*, 12, PP 126-34, 2007.
44. Jesus MS, Penido FA, Valente P. Avaliações fonoaudiológicas clínica e instrumental em indivíduos com fissura labiopalatina. In: Jesus MS, Di Ninno CQ. *Fissura labiopalatina: fundamentos para a prática fonoaudiológica*, Ed. São Paulo: Roca; 2009.
45. Shi B. Consideration and treatment of clinical problems of lip cleft and palate cleft. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 15, PP 125-127, 2005.
46. Shi B. Consideration and treatment of clinical problems of lip cleft and palate cleft. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 15, PP 125-127, 2005.
47. Qi C, Qian Z, Bing S, Heng Y, Tian M, Guang-ning Z. Study of relationship between clinical factors and velopharyngeal closure in cleft palate patients, *J Res Med Sci*, 16: 945–950, 2011.
48. Piccoli EMH. Hipernasalidade. In: *Um pouco de nós sobre voz*. Ferreira, L.P. (org). 1992.119-132p.

49. Warren DW, Dalston RM, Mayor R. Hypernasality in the presence of “adequate” Velopharyngeal closure. *CleftPalate-Craniofac J.*, 30, PP 150-4, 1994.
50. Kuehn DP, Moon JB. Velopharyngeal closure force and levatorvelipalatini activation levels in varying phonetic contexts, *Journal Speech, Language, and Hearing Research*, 41, PP 51-62, 1998.