UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

RAFAELI HIGA SCARMAGNANI

**Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo,
hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal em
indivíduos com fissura de palato reparada**

BAURU
2013

RAFAELI HIGA SCARMAGNANI

**Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo,
hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal em
indivíduos com fissura de palato reparada**

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

Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas
Orientadora: Dra. Renata Paciello Yamashita

**BAURU
2013**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

Rua Silvio Marchione, 3-20

Caixa Postal: 1501

17012-900 - Bauru – SP – Brasil

Telefone: (14) 3235-8000

Prof. Dr. João Grandino Rodas – Reitor da USP

Dra. Regina Célia Bortoleto Amantini – Superintendente do HRAC-USP

Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação, desde que citada a fonte.

Rafaeli Higa Scarmagnani

Bauru, ____ de _____ de ____.

Scarmagnani, Rafaeli Higa

S71c

Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo, hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal em indivíduos com fissura de palato reparada / Rafaeli Higa Scarmagnani. Bauru, 2013.

107p.; il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado – Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas) – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo.

Orientadora: Dra. Renata Paciello Yamashita

1. Fissura palatina. 2. Insuficiência velofaríngea.
3. Fala. 4. Rinomanometria.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rafaeli Higa Scarmagnani

Dissertação apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação. Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____

Dra. Renata Paciello Yamashita - Orientadora

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - USP

Profa. Dra. Daniela Gamba Garib Carreira

Presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP

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

RAFAELI HIGA SCARMAGNANI

28 de novembro de 1986	Nascimento, Presidente Prudente/SP
2005 – 2008	Graduação em Fonoaudiologia – Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE/SP)
2009 – 2010	Pós-graduação <i>Lato Sensu</i> em Motricidade Orofacial: Enfoque em fissuras labiopalatinas – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP)
2009 – 2010	Prática Profissionalizante Fissura Labiopalatina – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo
2010 – 2010	Fonoaudióloga (atuação na orientação, diagnóstico e tratamento na reabilitação das fissuras labiopalatinas) – Fundação para Estudo e Tratamento das Deformidades Craniofaciais (FUNCRAF – Campo Grande/MS)
2010 – 2013	Pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> . Mestrado em Ciências da Reabilitação. Área de concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Associadas – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Solange** e **Vladimir**, grandes responsáveis por esta conquista e pelo ser humano que sou e não poderia ser diferente, pois conheci por meio deles, o amor mais altruísta que alguém poderia vivenciar. Por não medirem esforços para que todos os meus sonhos se tornem realidade. Por me ensinarem o verdadeiro sentido da palavra “doar”. Pai e mãe, que de forma tão compreensiva aceitaram se privar de minha companhia, me incentivando na busca de novas realizações, fazendo de tudo para que se tornassem possíveis. São a base e inspiração para toda e qualquer conquista em minha vida, e por isso, todas as palavras não seriam suficientes para expressar-lhes meu amor e gratidão. Dedico a vocês este trabalho. Dedico a vocês todas as minhas realizações.

Por fim, dedico este trabalho a minha tão querida e saudosa tia **Maria Regina**, que em vida sempre me apoiou, e agora entre os anjos, mesmo ausente fisicamente, faz-se presente em meus pensamentos e em meu coração, servindo-me de inspiração e exemplo de profissional, de fé inabalável e perseverança a ser seguido.

Com todo o meu amor... Dedico-lhes esta conquista!

AGRADEÇO ESPECIALMENTE

À minha orientadora, **Dra. Renata Paciello Yamashita**, sem a qual este trabalho não seria possível. Agradeço pela confiança em mim depositada; pelo exemplo de ética, competência e retidão; pela paciência para ensinar, tanto a teoria quanto a prática do que é ser pesquisadora e do que é ser fonoaudióloga; por todos os conselhos sempre tão bem-vindos e certos; por todo incentivo nas horas difíceis e encorajamento na busca de novos desafios que permitiram e permitem o meu crescimento profissional e, principalmente, pessoal.

Agradeço, enfim, toda atenção, carinho e dedicação com que me “orientou” desde sempre e não apenas na execução deste trabalho.

Minha profunda admiração e eterna gratidão!

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, o grande responsável pelo dom da vida, da sabedoria. Que com sua bondade infinita me ampara e me permite continuar com fé a cada dia.

Ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, na pessoa de sua Superintendente, **Profa. Dra. Regina Célia Bortoleto Amantini**.

À Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP, na pessoa de sua presidente, **Profa. Dra. Daniela Gamba Garib Carrera**.

Ao **Prof. Dr. Alceu Sérgio Trindade**, pela orientação e ensinamentos durante a especialização, incentivando-me a continuar no caminho de pesquisadora.

Às fonoaudiólogas do Setor de Fonoaudiologia, **Dra. Cristina Guedes, Dra. Silvia Piazzentin-Penna, Dra. Renata Yamashita, Dra. Vera Leirião, Dra. Rosana Prado, Dra. Giovana Brandão, Dra. Haline Miguel, Fga. Andréa Farah, Ms. Tatiane Totta, Dra. Melissa Antoneli e Adriana Guerta**, pela generosidade com que compartilharam seus conhecimentos durante minha especialização e prática profissionalizante, além do apoio durante a execução deste estudo.

Pelas contribuições na ocasião da qualificação, agradeço ao **Prof. Dr. Hilton Justino da Silva, Dra. Cristina Guedes de Azevedo** e, em especial, à **Profa. Dra. Ana Paula Fukushima**, também, por todos os ensinamentos, amparo e incentivo durante o curso de especialização e durante o mestrado.

Aos profissionais e alunos do Laboratório de Fisiologia e, especialmente, à **Dra. Ana Claudia Martins Sampaio Teixeira, à Ms. Bruna Mara Adorno Marmotel Araújo** agradeço pelo auxílio na execução deste estudo e, principalmente, pelo companheirismo e apoio em todos os momentos, e à aluna **Adriana Furlan**, também pelo companheirismo e amizade demonstrados na fase final deste trabalho.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação, **Andréia da Silva, Rogério da Silveira e Maria José B. Lopes**, por toda atenção, dedicação, companheirismo e respeito.

Às **fonoaudiólogas avaliadoras** deste trabalho, por analisarem as amostras de fala deste estudo.

A **Flávia Cintra** pelo tratamento estatístico na ocasião da qualificação deste estudo.

Ao **Prof. Dr. Manoel Henrique Salgado**, pela assessoria estatística, pelos ensinamentos, paciência e pela valiosa contribuição na fase final deste trabalho.

À **Ms. Daniela Barbosa**, pelos ensinamentos e amizade.

À querida **Carmem Zwicker**, por todo companheirismo, amizade e bondade desde que cheguei em Bauru.

Às companheiras **Ariany Garcia Terração, Letícia Campos e Thaís Guerra** pela cumplicidade, companheirismo, força e amizade mútua, que sei que assim permanecerá.

À **Viviane Mendes Fernandes** e ao seu pai, **Prof. João Cândido**, pelo apoio.

Ao querido **Yuri Agamenon**, pelo companheirismo e amizade partilhados por muitas vezes desde que cheguei em Bauru.

Às queridas amigas de Campo Grande-MS **Renata Pedro, Talissa Valarelli, Leidy Mara Silva, Marcilea Sandim e Sara Abigail**, por todo apoio e incentivo para que eu realizasse o mestrado.

À grande amiga e irmã **Maysa Pontalti**, pela amizade e incentivo mesmo de longe, desde sempre e para sempre.

Às colegas de faculdade que são hoje grandes amigas, **Eliana Seribeli, Carol Oliveira Lima e Luciana Azevedo**, agradeço pelo apoio de sempre.

Aos mais que queridos **Vítor Savoia, Michelle Araújo, Erica Prete, José Roberto Salvador, Augusto Gazolla, Matheus Caldeiran, Daniela Leite, Antônio Antunes e Fabrício Lohan**, por sempre me incentivarem e por me mostrarem que as conquistas são muito melhores quando temos pessoas queridas com quem partilhá-las.

Ao querido **Felipe Martins**, pelo incentivo e companheirismo demonstrado na fase final deste trabalho.

A todos os meus familiares, em especial, às Tias **Dulce, Márcia e Marla**, por todas as orações e torcida em todas as minhas conquistas e por participarem de todas elas. Assim como todos os meus **primos**, em especial, **Felipe, João, Natália, Guto Matheus e Afonso**, com quem partilho amor muito maior que de primos... Amor de irmãos!

Ao **Tato**, meu irmão com quem também divido todas as minhas conquistas, por me ter dado dois sobrinhos **Maria Clara e Gabriel**, que são hoje a alegria da família e me motivam pelo simples fato de existirem.

À **Vovó Ina, Vovô Beto** (in memoriam), **Vô Nézio** e **Vó Antônia** pelo amor e incentivo incondicional e por acompanharem todas as etapas de minha vida de forma tão presente.

A todos os **Professores da Faculdade de Fonoaudiologia da Unoeste**, pelo incentivo e motivação.

Finalmente, aos **pacientes** do HRAC-USP que participaram deste estudo. Por motivarem e inspirarem a busca de novos conhecimentos, meus sinceros agradecimentos.

A todos, minha gratidão!

*“A vontade de Deus nunca irá levá-lo aonde a
Graça de Deus não possa protegê-lo”*

Chico Xavier

RESUMO

Scarmagnani RH. Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo, hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal em indivíduos com fissura de palato reparada [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2013.

Introdução: Sabe-se que existe uma possível relação de causa e efeito entre o grau de disfunção velofaríngea e as características de fala, tais como, a hipernasalidade, a emissão de ar nasal e o ronco nasal. De certo modo, a presença e a gravidade destes sintomas podem predizer o tamanho da falha velofaríngea. **Objetivo:** Investigar a correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo obtidas por meio da técnica fluxo-pressão e as características de fala, hipernasalidade, emissão de ar nasal audível (EAN) e ronco nasal (RN), avaliados perceptivamente, em indivíduos com fissura palatina reparada. **Material e Método:** Cem pacientes com fissura labiopalatina reparada foram submetidos à medida da área do orifício velofaríngeo (área velofaríngea) por meio da técnica fluxo-pressão e à gravação de amostra de fala. A partir da área velofaríngea, determinada durante a produção da plosiva /p/ inserida numa frase, o fechamento velofaríngeo foi classificado em adequado, marginal ou inadequado. A hipernasalidade foi classificada em escala de 4 pontos e a EAN e o RN em presente ou ausente, por 3 fonoaudiólogas experientes utilizando amostra de fala gravada, composta por 10 sentenças contendo a consoante /p/. A concordância interavaliadores e intra-avaliadores foram estabelecidas e a correlação entre as variáveis foi analisada por meio do Coeficiente de Correlação de Spearman, considerando o nível de significância de 5%. Um modelo de Regressão Logística Ordinal foi ajustado para investigar se as características da fala podem predizer o grau de fechamento velofaríngeo. **Resultado:** Correlação significativa foi encontrada entre a hipernasalidade ($p < 0,000/r = 0,581$) e a área velofaríngea, e a EAN audível ($p < 0,000/r = 0,547$) e a área velofaríngea. Correlação negativa foi verificada entre o RN ($p = 0,004/r = -0,287$) e a área velofaríngea. O modelo logístico mostrou que as características da fala contribuíram significativamente para a previsão do fechamento velofaríngeo. **Conclusão:** Verificou-se que existe correlação significativa entre as dimensões do orifício velofaríngeo e, a hipernasalidade, a EAN e o RN. Esses resultados sugerem que as características perceptivas da fala podem predizer o fechamento velofaríngeo, auxiliando assim, o profissional fonoaudiólogo no diagnóstico e na definição de conduta de tratamento mais segura para a disfunção velofaríngea.

Descritores: Fissura palatina. Insuficiência velofaríngea. Fala. Rinomanometria.

ABSTRACT

Scarmagnani RH. Relationship between velopharyngeal closure, nasal air emission and nasal rustle in subjects with repaired cleft palate [dissertation]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2013.

Introduction: There is a possible cause-effect relationship between the degree of velopharyngeal dysfunction and perceptual speech characteristics, such as hypernasality, nasal air emission (NAE) and nasal rustle (NR). Somehow, the presence and severity of these symptoms can predict the size of velopharyngeal gap.

Objective: To investigate the correlation between velopharyngeal orifice dimensions obtained by pressure-flow technique and perceptual speech symptoms, such as hypernasality, NAE and NR, in individuals with repaired cleft palate. **Methods:** One hundred patients with repaired cleft palate±lip underwent pressure-flow study for measurement of velopharyngeal orifice area (velopharyngeal area) and speech sample recording. Velopharyngeal area was estimated during the production of plosive /p/ inserted in a sentence, and the degree of velopharyngeal closure was classified as adequate, borderline or inadequate. Hypernasality was rated using a 4-point scale and NAE and NR were rated as absent or present, by three speech pathologists with experience, using recorded speech sample, comprising 10 sentences with the consonant /p/. Inter- and intra-judge agreements were established and the correlation between variables was analyzed using the Spearman Correlation Coefficient, considering the significance level of 5%. An Ordinal Logistic Regression model was set up to investigate whether the perceptual speech characteristics can predict the degree of velopharyngeal closure. **Results:** Significant correlation was found between hypernasality ($p<0.000/r=0.581$) and velopharyngeal area and NAE and velopharyngeal area ($p<0.000/r=0.547$). A negative correlation was observed between the NR ($p=0.004/r=-0.287$) and velopharyngeal area. The logistic model showed that the perceptual speech characteristics contributed significantly for prediction of velopharyngeal closure. **Conclusion:** Significant correlation was found between the dimensions of velopharyngeal orifice and hypernasality, NAE and NR. These results suggest that the perceptual speech characteristics may predict velopharyngeal closure and therefore help speech pathologists to define the diagnosis and a safer and more appropriate treatment for velopharyngeal dysfunction.

Keywords: Cleft palate. Velopharyngeal insufficiency. Speech. Rhinomanometry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	REVISÃO DE LITERATURA	27
3	OBJETIVO.....	41
4	MATERIAL E MÉTODOS	45
4.1	Casuística.....	47
4.2	Procedimentos.....	48
4.2.1	Gravação da amostra de fala	48
4.2.2	Análise perceptiva dos sintomas de fala.....	49
4.2.3	Avaliação aerodinâmica da fala	50
4.2.3.1	Equipamento e princípio da técnica.....	50
4.2.3.2	Procedimento	52
4.3	Análise estatística.....	54
5	RESULTADOS	55
5.1	Análise perceptiva das características de fala.....	57
5.1.1	Concordância interavaliadores	57
5.1.2	Concordância intra-avaliadores	59
5.1.3	Análise perceptiva da hipernasalidade	60
5.1.4	Análise perceptiva da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal	61
5.2	Avaliação aerodinâmica.....	61
5.3	Correlação entre o tamanho do orifício velofaríngeo e as características de fala.....	62
5.3.1	Hipernasalidade.....	62
5.3.2	Emissão de ar nasal audível.....	63
5.3.3	Ronco nasal.....	64
5.4	Modelo de regressão logística ordinal	65
6	DISCUSSÃO	67
7	CONCLUSÃO.....	81
8	REFERÊNCIAS	85
	ANEXOS.....	101

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A maioria das alterações de fala observadas na fissura palatina operada relaciona-se direta ou indiretamente à disfunção velofaríngea (DVF). Sintomas, tais como, a hipernasalidade, a emissão de ar nasal (audível ou não) e a fraca pressão intraoral são consequências diretas da falha do fechamento velofaríngeo. O diagnóstico da DVF é realizado, principalmente, por meio da avaliação perceptiva da fala (Dotevall et al 2002, Konst et al 2003, Kummer, Briggs e Lee 2003, Smith e Kuehn 2007 e Kummer 2008a), considerada o principal indicador da significância clínica destes sintomas e, portanto, parte essencial no diagnóstico clínico (Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001a, Trindade et al 2005, Genaro, Fukushima e Sugimoto 2007 e Genaro, Yamashita e Trindade 2010) e, ainda, por meio das avaliações instrumentais (Shprintzen et al 1979, Kummer 2008a e Lipira et al 2011).

De modo geral, a função velofaríngea é classificada com base na qualidade da ressonância, aferida na avaliação perceptiva e na observação direta das estruturas da velofaringe por meio de métodos, tais como a nasoendoscopia e a videofluoroscopia (Conley et al 1997). Além destes, os métodos indiretos, como as avaliações aerodinâmicas, fornecem dados quantitativos e, portanto, objetivos, sobre a função velofaríngea (Kummer et al 2012). A técnica fluxo-pressão, em particular, permite aferir a adequação do fechamento velofaríngeo, por meio da medida da área do orifício velofaríngeo.

Segundo Dalston e Warren (1985), as características perceptivas da função velofaríngea são usadas para fazer inferências sobre a adequação do mecanismo velofaríngeo. Estudos sugerem, por exemplo, que existe correlação entre o grau da hipernasalidade, a presença da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal e o tamanho do gap velofaríngeo (Kummer et al 1992 e Kummer, Briggs e Lee 2003).

Visto que cada vez mais, a subjetividade e a confiabilidade da avaliação perceptiva tem sido alvo de investigações na literatura, o presente estudo levantou a seguinte questão: pode o julgamento perceptivo das características da fala prever o tamanho da falha velofaríngea? Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de investigar a correlação entre o tamanho da falha velofaríngea com o grau de hipernasalidade, a presença de emissão de ar nasal e ronco nasal. Pretende-se,

no futuro, acrescentar ao profissional fonoaudiólogo, informações sobre o prognóstico do tratamento do paciente, a fim de contribuir para um julgamento perceptivo mais efetivo e confiável, facilitando, assim, o diagnóstico e a definição da conduta na rotina clínica.

REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

A fala é um processo dinâmico e complexo que compreende respiração, fonação, ressonância, articulação, integração e controle neurológico (Hassan, Naini e Gill 2007). Uma das teorias aceitas na literatura para explicar a produção da fala é a “teoria linear fonte-filtro”, proposta por Fant (1970) na qual, a fonte é representada pela vibração laríngea, produtora da energia aerodinâmica (fluxo de ar), por meio dos ciclos de abertura e fechamento das pregas vocais e, o filtro é representado pelo trato vocal, o sistema ressonador, composto pela faringe, boca e nariz. Resumidamente, o processo de fala se dá pela geração e liberação de pressão aérea nas diversas válvulas localizadas ao longo do trato vocal (Zajac 2001), bem como pelas interrupções momentâneas do fluxo aéreo e da ressonância do ar nos vários pontos localizados entre a laringe e os lábios, o que determina a produção dos diferentes sons da fala (Hardcastle 1976 e Hassan, Naini e Gill 2007). As estruturas que compõem o aparelho fonador, pulmões, laringe, faringe, cavidades oral e nasal e seios paranasais, formam o sistema de ressonância vocal a partir do qual a ressonância pode ser classificada como oral, nasal ou laringofaríngea (Douglas 2006), na dependência do comprimento e do diâmetro do tubo ressonador (Kent e Read 1992 e Lee, Brown e Gibbon 2008). Os três primeiros, no caso, faringe, boca e nariz, são os principais determinantes da qualidade da produção da fala (Kent e Read 1992 e Camargo 2000).

Com base nesses fundamentos, torna-se evidente que o funcionamento adequado de todas as válvulas presentes no trato vocal é imprescindível para a produção correta da fala. A válvula responsável pela separação entre as cavidades oral e nasal, em particular, formada pelo palato mole e pelas paredes da faringe, funciona em estreita coordenação com a fonação e a articulação. Na presença de uma falha ou função inadequada destas estruturas, como no caso da fissura palatina, a produção da fala estará comprometida (Atkinson e Howard 2011). Por ser a principal forma de comunicação interpessoal, a fala é, muitas vezes, motivo de estigma para os sujeitos que apresentam fissura labiopalatina, devido às mais variadas alterações que estes indivíduos podem apresentar (Genaro, Fukushima e Sugimoto 2007).

As fissuras labiopalatinas são decorrentes da falta de coalescência dos processos faciais, ainda durante a fase embrionária e são consideradas as anomalias congênitas mais comuns que atingem a face do ser humano (Silva Filho e Freitas 2007). Do ponto de vista anatômico, a fissura palatina pode se expressar de diferentes formas: completa, quando acomete o palato desde o forame incisivo até a úvula; incompleta, variando sua extensão no acometimento do véu palatino; submucosa, quando há a integridade da mucosa oral, porém há o rompimento da musculatura do palato mole associado ou não à lesão da lâmina palatina e, ainda, chamada fissura de palato oculta, quando ocorre apenas uma deformidade na face nasal da musculatura do véu palatino. A fissura palatina pode ainda estar associada à de lábio, seja rompendo toda a extensão desde o lábio até a úvula, nas chamadas fissuras de lábio e palato, ou ainda de forma combinada, por exemplo, casos de fissura de palato incompleta associada à fissura de lábio unilateral (Bzoch 2004, Silva Filho e Freitas 2007, Kummer 2008b e Garib et al 2010).

Indivíduos que nascem com fissura labiopalatina apresentam riscos de desenvolver distúrbios da comunicação oral, os quais variam muito quanto à gravidade podendo levar a um prejuízo significativo da inteligibilidade da fala (Witzel 1995, Rullo et al 2009 e Saman e Tatum 2012). Tais distúrbios são decorrentes da alteração, principalmente, dos músculos que se inserem na rafe mediana, com hipoplasia muscular e hipodesenvolvimento da aponeurose palatina. O hêmulo pterigóide está hipertrofiado, pela maior solicitação dos músculos que aí se inserem, e como não há fixação muscular na linha média, há então uma tração látero-superior que alarga ainda mais a fenda palatina. Além disso, os músculos que vêm da região posterior e que dão movimentação superior e posterior ao palato estão hipoplásicos e sem fixação mediana, não exercendo tração sobre o véu (Gomes e Mélega 1997 e Kummer 2008b).

A cirurgia primária de palato tem como objetivo principal estabelecer condições anatômicas para o adequado funcionamento da musculatura palatina e, conseqüentemente, da válvula velofaríngea (Bardach e Salyer 1995, Becker et al 2000, Bertier, Trindade e Silva Filho 2007, Billmire 2008 e Agrawal 2009). Esse mecanismo complexo consiste no movimento sincronizado do palato mole e das paredes laterais e posterior da faringe que promovem a completa separação entre a cavidade oral e a cavidade nasal durante funções como a deglutição e a fala (Johns,

Rohrich e Awada 2003, Dworkin, Marunick e Krouse 2004, Smith e Guyette 2004, Kummer 2008b e Goudy, Ingraham e Canady 2012).

Sabe-se que a maioria dos pacientes é beneficiada com a cirurgia primária do palato (Timmons et al 2001, Suguimoto 2002 e Dworkin, Marunick e Krouse 2004). Entretanto, embora a palatoplastia primária vise alcançar a adequação velofaríngea, uma parcela significativa de pacientes permanece com sintomas de fala decorrentes de falhas no funcionamento velofaríngeo, a qual é denominada disfunção velofaríngea (DVF). Nestes casos, embora o palato esteja fechado, permanece uma comunicação indesejável entre as cavidades oral e nasal durante a produção dos sons orais da fala, de tal modo que o ar é direcionado para essa abertura, ou falha velofaríngea, acarretando sintomas de fala característicos (Nóbrega 2002 e Genaro, Fukushima e Suguimoto 2007) tais como: a hipernasalidade, a emissão de ar nasal (audível ou não), a fraca pressão aérea intraoral e, indiretamente, os distúrbios articulatórios compensatórios (Genaro, Fukushima e Suguimoto 2007 e Rudnick e Sie 2008). Tais sintomas podem comprometer a inteligibilidade da fala de diferentes formas na dependência da gravidade da DVF (Smith e Kuehn 2007, Henningsson et al 2008 e Saman e Tatum 2012). Além disso, podem tornar a fala um estigma na vida dos indivíduos que os apresentam (Minervino-Pereira 2000), os quais podem se agravar se somados a fatores psicológicos e de exclusão social a que estes indivíduos estão sujeitos (Clifford e Clifford 1989 e Schuster et al 2012).

A hipernasalidade, a emissão de ar nasal (audível ou não) e a fraca pressão aérea intraoral são consideradas consequências diretas da DVF (Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001b, Pannbacker 2004, Smith e Kuehn 2007 e Kummer 2008c). Indiretamente, a DVF pode levar, ainda, ao aparecimento de distúrbios articulatórios compensatórios, estratégias desenvolvidas pelo indivíduo para compensar a incapacidade de impor pressão na cavidade oral (Witzel 1995, Moon e Kuehn 2004, Peterson-Falzone et al 2006, Smith e Kuehn 2007 e Rudnick e Sie 2008).

A hipernasalidade é considerada o sintoma mais característico da DVF e pode ser descrita como uma mudança na qualidade vocal que resulta do acoplamento da nasofaringe com a orofaringe (Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001b e Kummer 2008c). Corresponde ao excesso de ressonância nasal

observada durante a produção de sons orais, ou seja, a perda de energia acústica para a cavidade nasal (Witzel 1995, Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001b, Dworkin, Marunick e Krouse 2004, Trindade et al 2005, Kummer 2008c e Wermker et al 2012) e é mais facilmente percebida na produção de vogais (Stengelhofen 1989). Segundo Bzoch (1979), a hipernasalidade pode ser identificada de forma bastante confiável quando em condições vocais normais. Na presença de disfonias, entretanto, devido à imprecisão que tal alteração vocal pode causar, o julgamento da hipernasalidade deve ser feito com cautela.

A emissão de ar nasal é perceptível durante a produção de consoantes de pressão plosivas, fricativas e africadas (Witzel 1995, Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001a, Peterson-Falzone et al 2006, Kummer 2008c, Henningsson et al 2008 e Genaro, Yamashita e Trindade 2010). É o escape do fluxo de ar através do nariz durante a fala (Sweeney 2011 e Baylis, Munson e Moller 2011) e pode variar desde emissões não audíveis até formas mais graves de emissões audíveis, as quais são percebidas na fala do indivíduo (Johns, Rohrich e Awada 2003, Smith et al 2003 e Kummer 2008a). Este escape nasal é o resultado de um esfíncter velofaríngeo insuficiente e é auditivamente detectável na produção das consoantes orais (Duckworth et al 1990 e Harding e Grunwell 1996) sendo que, na fala encadeada, a emissão de ar nasal pode tanto acompanhar, como substituir, a produção das consoantes (Sell, Harding e Grunwell 1999).

Os distúrbios articulatorios compensatórios são desenvolvidos pelo indivíduo como uma resposta à pressão aérea intraoral inadequada para a produção articulatória. São consideradas consequências indiretas da disfunção velofaríngea, visto que a falha no fechamento velofaríngeo leva o indivíduo a buscar pontos articulatorios alternativos para a produção dos fonemas de pressão e, estes sim, são responsáveis diretamente pela produção de sons que não são conhecidos como fonemas da nossa língua (Witzel 1995, Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001b, Moon e Kuehn 2004 e Kummer 2008c).

Em alguns casos, pode ocorrer, ainda, a presença do ronco nasal, o qual pode ser o único sintoma da DVF. O ronco nasal, normalmente, é consequência de uma pequena abertura velofaríngea e, diferente da emissão de ar nasal, é percebido somente auditivamente, não sendo visível no teste do espelho (Harding e Grunwell 1996). Segundo Kummer (2008c) pequenos orifícios velofaríngeos, frequentemente

resultam em um ruído de fricção decorrente da alta resistência à passagem do fluxo de ar, a qual provoca turbulência, resultando em borbulha das secreções acima do orifício, reconhecido perceptivamente como turbulência nasal ou ronco nasal. Embora se possa ter a impressão de que a fala, nesses casos, não está muito afetada, o ronco nasal é uma forma de emissão nasal que facilmente distrai o interlocutor e pode ser intenso o suficiente para mascarar alguns sons (McWilliams et al 1979, Jones, Morris e Van Demark 2004 e Kummer 2008c). Na definição de Harding e Grunwell (1996), a turbulência ou ronco nasal é resultado de "uma aproximação, mas não do fechamento, entre o palato e a parede posterior da faringe", na presença de DVF. Nestes casos, o palato se aproxima da parede faríngea, mas não suficientemente, criando a turbulência do fluxo de ar.

O diagnóstico dos sintomas de fala decorrentes da DVF é feito, principalmente, por meio da avaliação perceptiva da fala (Dotevall et al 2002, Konst et al 2003, Kummer, Briggs e Lee 2003, Smith e Kuehn 2007 e Kummer 2008c), a qual é considerada "padrão ouro" na avaliação de indivíduos com fissura. É o principal indicador da significância clínica destes sintomas e parte essencial no diagnóstico clínico (Dalston e Warren 1985, Shprintzen 1995, Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001a, Lee, Whitehill e Ciocca 2009, Trindade et al 2005, John et al 2006, Genaro, Fukushiro e Sugimoto 2007, Genaro, Yamashita e Trindade 2010 e Sweeney 2011). Por meio da avaliação perceptiva, é possível identificar as alterações de fala presentes, aferir a sua gravidade e, ainda, avaliar a efetividade dos tratamentos realizados (Dotevall et al 2002, Whitehill, Lee e Chun 2002, Smith e Kuehn 2007, Kummer 2008c e Baylis, Munson e Moller 2011).

Contudo, por tratar-se de um método subjetivo, a literatura vem se preocupando em aperfeiçoá-la a fim de torná-la menos suscetível a erros. Para isso, passou-se a utilizar o critério de escores para representar o julgamento do fonoaudiólogo, o que antes era feito de modo descritivo.

A partir de então, diferentes escalas foram desenvolvidas para graduar as características de fala reduzindo, assim, a possibilidade de variação nos julgamentos (Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001b, Konst et al 2003 e John et al 2006).

Algumas escalas baseiam-se na determinação da "presença ou ausência" do sintoma de fala que se quer julgar (Henningsson et al 2008 e Kim et al 2012). Outras

utilizam escalas com intervalos para as quais os pontos de extremidade são fixos, adotando-se números inteiros de um conjunto finito de números ou categorias atribuídas pelo avaliador (Lohmander e Olsson 2004 e Henningsson et al 2008). Existe grande variação, na literatura, quanto ao número de pontos utilizados para a classificação dos sintomas, indo de três até seis pontos entre as diversas escalas (Sommerlad et al 2002, Trindade et al 2005, Havstam et al 2008, Brunnegård, Lohmander e Van Doorn 2009 e Abdel-Aziz 2013). Embora Zraick e Liss (2000) tenham demonstrado em seu estudo que os ouvintes tiveram maior dificuldade em julgar a nasalidade utilizando a escala numérica de intervalos, devido à sua natureza psicofísica, Brancamp, Lewis e Watterson (2010) atestam que, historicamente, escalas com intervalos iguais são comumente utilizadas por serem mais adequadas ao contexto clínico, uma vez que são intuitivas e por suas classificações facilitarem a comparação entre diferentes escalas e juízes. Apesar desta facilidade, o fato de serem intuitivas é mais um fator que implica na subjetividade imperada nesta prática clínica. Baseado no princípio de Stevens (1975), a nasalidade, por exemplo, é um estímulo protético, ou seja, que varia de acordo com o grau de qualidade. Este autor explica que, segundo a “lei de Ekman”, quando estímulos protéticos são comparados, o que é percebido é o aumento ou a diminuição na sensação observada, sendo que as respostas são de acordo com o que aumenta em função da magnitude da sensação percebida por cada um (Stevens 1966, 1975).

Outra estratégia utilizada para minimizar a subjetividade da avaliação perceptiva foi a introdução da gravação de amostra de fala. A avaliação realizada de rotina de modo presencial, cujo julgamento é, na maioria das vezes, feito por um único avaliador, passou a ser, também, realizada por meio de gravação (John et al 2006 e Kummer 2008a), seja por áudio ou áudio e vídeo (Lohmander et al 2009 e Sweeney 2011). Existem, ainda, controvérsias na literatura quanto ao tipo de gravação que deve ser utilizada. Moller e Starr (1984), por exemplo, não encontraram diferença entre os resultados obtidos com amostras gravadas em áudio e as gravadas em áudio e vídeo, enquanto Sell et al (2009) sugeriram que as análises realizadas por meio de gravações em vídeo tendem a tornar mais criteriosas as avaliações da hipernasalidade e do ronco nasal. Segundo Lohmander e Olsson (2004), a escolha de gravações de áudio ou vídeo deve ser feita de acordo com o objetivo do estudo.

Independentemente do tipo de gravação, o uso desta estratégia aumenta a reprodutibilidade da avaliação, ainda que mantenha seu caráter subjetivo, por possibilitar o julgamento da mesma amostra de fala por múltiplos avaliadores e a reavaliação de uma amostra de fala pelo mesmo avaliador, o que aumenta a confiabilidade da avaliação subjetiva (John et al 2006, Alves 2008, Lee, Whitehill e Ciocca 2009, Oliveira 2009 e Whitaker 2009). Assim, a fim de se obter maior credibilidade científica nos resultados obtidos com a avaliação perceptiva da fala, muitos pesquisadores passaram a empregar o teste de concordância inter e intra-avaliadores nos julgamentos dos ouvintes (Henningsson et al 2008, Klintö et al 2011 e Nyberg et al 2010).

Apesar dos esforços para se estabelecer critérios que tornem a avaliação perceptiva da fala menos suscetíveis a erros, existem variações de julgamento inerentes ao avaliador, tais como a experiência (Lewis, Watterson e Houghton 2003) e o treinamento prévio (Lee, Whitehill e Ciocca 2009). A literatura tem destacado a dificuldade em se obter um alto índice de confiabilidade entre diferentes avaliadores, especialmente no que se refere ao julgamento da hipernasalidade. Alguns estudiosos acreditam que a grande variação no julgamento dos avaliadores seja decorrente do fato de cada um deles utilizar critérios próprios que diferem de um para o outro (Keuning, Wieneke e Dejonckere 1999, Chan e Yiu 2002 e Lee, Whitehill e Ciocca 2009). Por isso, estudos apontam para a necessidade de um treinamento prévio e a utilização de modelos para padronização dos critérios utilizados durante o julgamento da fala, a fim de favorecer um consenso entre os diferentes conceitos utilizados pelos avaliadores (Alves 2008, Whitaker 2009 e Lee, Whitehill e Ciocca 2009). Estudos relacionados à avaliação perceptiva de qualidade vocal já demonstraram que o uso de modelos e o treinamento e a experiência dos avaliadores, favorecem a confiabilidade dos resultados (Kreiman et al 1992, Chan e Yiu 2002, Eadie e Baylor 2006, Awan e Lawson 2009 e Eadie e Kapsner-Smith 2011). Além desses fatores, a amostra de fala é, também, alvo de muita discussão e variação na literatura. Até hoje não há um consenso sobre a amostra de fala ideal para se obter maior confiabilidade no julgamento da hipernasalidade e outras características de fala. Amostras de fala contendo conversação e fala espontânea, repetição de sílabas, de vocábulos e de sentenças, leitura de vocábulos, de sentenças e de textos, contagem de números, nomeação de figuras e recontagem

de histórias são utilizadas isoladamente ou combinadas entre si (Di Ninno 2000, Sommerlad et al 2002, Paall et al 2005, Van Lierde et al 2008, Havstam et al 2008, Nyberg et al 2010, Lohmander et al 2009, Genaro, Yamashita e Trindade 2010 e Klintö et al 2011). Segundo Harding e Grunwell (1996), o julgamento da ressonância pode ser influenciado pela amostra de fala, pois a nasalidade excessiva é percebida, predominantemente, na produção de consoantes nasais e, a frequência de consoantes nasais intensifica a hipernasalidade nas vogais vizinhas. Segundo Klintö et al (2011), se a intenção da pesquisa for avaliar a fala encadeada, a repetição de sentenças e a recontagem de história são materiais válidos e confiáveis. No entanto, em um estudo realizado por Keuning, Wieneke e Dejonckere (1999) com o objetivo de comparar o resultado da avaliação de fala por meio de leitura e repetição de sentenças, os autores não verificaram diferenças entre as amostras lidas ou repetidas, o que reforça o fato de que o critério, amostra de fala, ainda precisa ser melhor investigado na literatura.

De qualquer modo, para os profissionais clínicos, a avaliação perceptiva da fala é um importante instrumento para predizer a função velofaríngea. As características de fala observadas neste tipo de avaliação podem fornecer pistas sobre o tamanho da falha velofaríngea, uma vez que a gravidade da DVF repercute diretamente na qualidade da fala dos indivíduos. Entretanto, essa relação não é direta, isto é, a interação complexa de fatores tais como, a articulação, a variação do tamanho das cavidades oral, nasal e faríngea, a intensidade vocal, o esforço respiratório, a resistência nasal e o tempo em que o orifício velofaríngeo permanece aberto durante a emissão, é que irão determinar o grau de alteração da ressonância (Dalston e Seaver 1990 e Warren, Dalston e Mayo 1993). Na maioria dos casos, a avaliação da função velofaríngea é feita com base na observação direta das estruturas da velofaringe por meio da nasoendoscopia ou da videofluoroscopia (Conley et al 1997). Entretanto, embora seja possível visualizar as estruturas e o funcionamento do mecanismo velofaríngeo por meio desses métodos, a análise do que se vê é ainda subjetiva e aberta à interpretação (Kummer 2008c). Diferente dos métodos diretos, os métodos indiretos, como as avaliações aerodinâmicas, fornecem dados objetivos e quantitativos sobre a função velofaríngea.

Segundo Kummer (2008c), quando a falha velofaríngea é grande, ocorre perda de pressão aérea e de energia sonora por essa abertura, o que leva, como

consequência, à hipernasalidade, a qual pode ser de grau moderado ou grave. Devido ao grande escape de ar pelo nariz e perda de pressão aérea, as consoantes são produzidas com fraca pressão intraoral e a maioria dos sons orais é nasalizada ou substituída por articulações compensatórias. Quando a falha velofaríngea é de tamanho médio, a emissão de ar nasal ocorre em quantidade um pouco menor do que na situação anterior e este escape pode, inclusive, ser audível. As consoantes podem, também, serem produzidas com fraca pressão intraoral e com articulações compensatórias. A hipernasalidade, nestes casos, pode ser moderada ou até mesmo leve. Finalmente, na presença de uma falha velofaríngea pequena, a ressonância pode ser equilibrada e a pressão aérea intraoral adequada na produção das consoantes. Nestes casos, a principal ou, por vezes, a única característica da disfunção velofaríngea pode ser a turbulência ou ronco nasal os quais, por sua vez, podem ter um efeito significativo sobre a inteligibilidade da fala (Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell 2001b e Kummer 2008c). Estes últimos sintomas podem estar presentes, também, quando ocorre um toque inconsistente do véu do palato nas demais estruturas da velofaringe.

Há alguns anos, a literatura tem pesquisado a existência e a significância de uma possível correlação entre as características perceptivas da fala e a extensão da falha velofaríngea, muito embora, a maioria deles tenha utilizado métodos instrumentais subjetivos, como a nasoendoscopia e a videofluoroscopia para este fim (Warren, Dalston e Mayo 1994, Kummer et al 1992, Kummer, Brings e Lee 2003, Paall et al 2005 e Lipira et al 2011).

Kummer et al (1992), por exemplo, estudaram a relação entre a hipernasalidade e o tamanho da falha velofaríngea utilizando a videofluoroscopia para avaliar a função velofaríngea de 8 pacientes com hipernasalidade, 10 com hipernasalidade e emissão nasal audível, e 10 pacientes com ronco nasal. Verificaram que os pacientes com hipernasalidade com ou sem emissão de ar nasal audível, apresentavam uma abertura significativamente maior do que aqueles com ronco nasal somente.

Mais tarde, em um estudo retrospectivo realizado pela mesma autora, Kummer, Briggs e Lee (2003) utilizaram, além da videofluoroscopia, a nasoendoscopia, para verificar a relação entre o tamanho da falha velofaríngea e a ressonância aferida na avaliação perceptiva da fala. Os autores concluíram que as

características da hipernasalidade podem prever o tamanho da falha velofaríngea nos casos de falhas pequenas e grandes. Embora estes autores reconheçam não existir uma relação direta entre o tamanho da falha velofaríngea e as características de fala em todos os casos, verificaram que o grau da hipernasalidade observado nos pacientes foi capaz de prever a presença de falhas pequenas em 87% dos casos e de falhas grandes em 72% e demonstraram que, a presença ronco nasal é capaz de indicar que a falha velofaríngea é pequena e a hipernasalidade moderada e grave contribuiu significativamente para indicar a presença da falha velofaríngea grande.

Paall et al (2005) investigaram a concordância entre a avaliação visual do fechamento velofaríngeo observado na nasoendoscopia e a avaliação perceptiva da fala de indivíduos com fissura labiopalatina. Utilizaram a amostra de fala gravada durante o exame nasoendoscópico de 12 pacientes com fissura e idade de 9 anos, em média, as quais foram, posteriormente, analisadas por 4 fonoaudiólogos. Os autores concluíram que a concordância entre os avaliadores com mais experiência foi melhor para a avaliação nasoendoscópica e que, diferente dos achados de Kummer, Briggs e Lee (2003) houve fraca correlação entre os resultados da avaliação perceptiva e a da avaliação visual por meio da nasoendoscopia.

Recentemente, Lipira et al (2011), também utilizando nasoendoscopia e videofluoroscopia investigaram 88 indivíduos com suspeita de disfunção velofaríngea, a fim de comparar os achados desses exames aos resultados de fala obtidos na avaliação perceptiva realizada por um fonoaudiólogo experiente. Os autores verificaram correlação moderada entre o grau de hipernasalidade e o tamanho da abertura velofaríngea em indivíduos com falha velofaríngea grande, sendo que a melhor correlação foi obtida com os achados da videofluoroscopia. Além disso, embora não tenham encontrado uma relação linear entre esses achados, os autores sugeriram que, tanto a ressonância hipernasal como a mímica facial, podem ser indicadores clínicos de falha velofaríngea grande.

De acordo com Dotevall et al (2002), embora as técnicas aerodinâmicas sejam frequentemente empregadas na investigação dos aspectos de fala envolvendo pacientes com fissura, a relação entre a avaliação perceptiva da função velofaríngea, a hipernasalidade e a aerodinâmica da fala nestes pacientes não tem sido muito explorada. Estes autores realizaram um estudo no qual utilizaram um método instrumental para medida do fluxo aéreo nasal e a avaliação perceptiva da

hipernasalidade e da função velofaríngea, com o objetivo de investigar a relação entre a avaliação perceptiva e o padrão de variação de fluxo nasal durante a fase de fechamento velofaríngeo na sequência silábica consoante nasal/consoante oral. Verificaram que a medida objetiva de fluxo aéreo nasal forneceu dados quantitativos sobre a função velofaríngea, os quais permitiram identificar os aspectos de fala avaliados perceptivamente como normal e alterados em crianças com e sem fissura e, concluíram que parece haver boa correlação entre os achados objetivos de fluxo nasal e os resultados da avaliação perceptiva da fala.

Dentre os métodos aerodinâmicos conhecidos, a técnica fluxo-pressão, em particular, permite aferir, indiretamente, a adequação da função velofaríngea durante a fala, pela medida simultânea do fluxo aéreo nasal e das pressões aéreas nasal e oral geradas no trato vocal, tomando por base o princípio hidrocínético de que a área de um orifício pode ser calculada conhecendo-se a diferença de pressão entre os dois lados do orifício e o fluxo de ar que o atravessa (Warren e Dubois 1964, Searl e Carpenter 1999 e Trindade, Yamashita e Bento Gonçalves 2007). Assim, torna-se possível classificar o fechamento velofaríngeo utilizando-se a medida da área do orifício velofaríngeo, aferida no exame, comparando-a com valores controles (Warren 1997). O estudo que mais se aproxima da proposição do presente trabalho foi realizado pelo precursor desse método. Warren, Dalston e Mayo (1994) utilizaram a técnica fluxo-pressão para investigar a correlação entre o grau de hipernasalidade e as características aerodinâmicas da função velofaríngea, tais como, a quantidade do fluxo nasal, a duração do fluxo nasal e o tamanho do orifício velofaríngeo. Os autores avaliaram 124 pacientes com fissura de lábio isolada, com fissura de palato isolada e com fissura de lábio e palato, os quais foram submetidos à avaliação perceptiva da fala e à avaliação aerodinâmica. Os pacientes tinham entre 5 e 58 anos de idade e foram divididos em dois grupos, sendo, menores e maiores de 15 anos a fim de se investigar, também, a correlação entre a medida da área nasal e a hipernasalidade. Os autores encontraram, no total de pacientes, correlação moderada entre o grau da hipernasalidade e o tamanho do orifício velofaríngeo. Entretanto, diferentemente do presente estudo, a avaliação perceptiva da hipernasalidade foi realizada por um único fonoaudiólogo e a concordância inter e intra-avaliadores foi feita utilizando-se 20 amostras de fala gravadas em vídeo-áudio de pacientes não pertencentes ao estudo, as quais continham vocábulos e frases

com sons orais plosivos e fricativos e sons nasais. Dois fonoaudiólogos, além daquele que realizou as avaliações do estudo, analisaram as 20 amostras, sendo que, 5 destas foram duplicadas para se investigar a concordância intra-avaliadores. Os autores não especificaram a amostra de fala utilizada em seu estudo.

Embora não seja claramente definida, sabe-se que existe uma possível relação de causa e efeito entre o grau de disfunção velofaríngea e os sintomas verificados na fala como a hipernasalidade, a emissão de ar nasal audível e o ronco nasal. Ao que parece, estes sintomas, quando observados na fala, podem predizer o tamanho da falha velofaríngea. Assim, a possibilidade de estabelecer a correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo com o grau de hipernasalidade e a presença da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal parece ser de grande utilidade na rotina clínica, pois, pode acrescentar para o profissional fonoaudiólogo, informações importantes sobre o prognóstico do tratamento do paciente.

OBJETIVO

3 OBJETIVO

O presente estudo tem por objetivo investigar a correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo, obtidos por meio de avaliação aerodinâmica e, as características de fala, hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal, avaliados perceptivamente, em indivíduos com fissura palatina reparada.

MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo (HRAC-USP) e teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição sob os ofícios nº 360/2010 e nº 254/2012 SVAPEPE-CEP (Anexo 1).

Os pacientes foram convidados a participar do estudo e após as explicações dos procedimentos, em caso de aceite, o próprio indivíduo quando maior de 18 anos, ou o seu responsável, quando menor, assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

4.1 Casuística

Foram avaliados 104 pacientes com fissura palatina reparada, sendo 37 com fissura isolada de palato e 67 com fissura de lábio e palato, 36 do sexo masculino e 68 do sexo feminino, com idades entre 6 e 47 anos. Uma vez que o objetivo do presente estudo foi correlacionar parâmetros distintos de um mesmo indivíduo, não houve a necessidade de delimitar a faixa etária dos pacientes. Deste modo, aqueles indivíduos, capazes de compreender o exame a ser realizado, foram incluídos no estudo, independente da idade.

Os pacientes, devidamente matriculados no Hospital, foram selecionados, por conveniência, entre aqueles que estiveram em atendimento ambulatorial no Laboratório de Fisiologia, sem restrição quanto à etapa do tratamento a qual se encontrava, uma vez que já estivesse com o palato reparado. Não foram incluídos nesta amostra pacientes:

- Com síndromes óbvias;
- Com problemas neurológicos evidentes;
- Com incapacidade física e/ou mental para realizar os exames;

- Com sintomas respiratórios alérgicos agudos ou crônicos que resultassem em congestão nasal ao exame;
- Com valores de área nasal abaixo do esperado para a idade, de acordo com o resultado da rinomanometria realizada no mesmo dia;
- Com fístulas residuais no palato de difícil vedamento durante o exame;
- Com retalho faríngeo;
- Com articulação compensatória na produção do fonema /p/, visto ser esta a consoante utilizada para a medida da área do orifício velofaríngeo.

4.2 Procedimentos

Todos os pacientes incluídos no estudo foram submetidos à gravação de amostra de fala e à avaliação aerodinâmica da fala (técnica fluxo-pressão) para medida da área do orifício velofaríngeo. Estes dois procedimentos foram realizados no mesmo dia.

4.2.1 Gravação da amostra de fala

Os pacientes foram submetidos à gravação digital em sistema de áudio. A amostra de fala, previamente elaborada para este estudo, foi composta por 10 sentenças contendo, predominantemente, vocábulos com a consoante plosiva surda /p/ em diferentes sequências silábicas, a saber: “Papai pintou a rampa”, “Pedro poliu a porta”, “A pipa é do papai”, “Pepê pediu papel”, “O apito do Paulo piou”, “O pato pulou a porteira”, “Paula parou na porta”, “O papa pinta a pipa”, “Paulo pulou o portão”, “A pia parece limpa”. A escolha desta consoante para compor as sentenças se deu por ser este o som utilizado na avaliação aerodinâmica para medida do orifício velofaríngeo. Este critério foi adotado a fim de se uniformizar o som alvo (/p/) para as duas modalidades de avaliação, a avaliação aerodinâmica para medida do orifício velofaríngeo e a análise perceptiva das características da fala. As gravações foram realizadas em sala acusticamente tratada, utilizando-se o programa *WaveStudio* (Creative Labs) com placa de som *Audigy 2*

(Creative Labs). Os pacientes permaneciam sentados, com um microfone de cabeça (*headset*) modelo PRA-30 XLR (*Superlux*) posicionado lateralmente a uma distância de 5 centímetros da comissura labial. Era solicitado ao paciente que realizasse a leitura das 10 sentenças impressas em uma folha. Os pacientes incapazes de ler foram orientados a repetir as sentenças após a examinadora. Estas gravações foram armazenadas no formato MP3, com 44100Hz e 16 Bits estéreo e, posteriormente editadas e copiadas em CD (*compact disc*).

4.2.2 Análise perceptiva dos sintomas de fala

As amostras de fala foram editadas, sendo gravadas apenas as frases emitidas pelos pacientes, sem repetições e/ou fala da examinadora. Essas amostras foram analisadas por três fonoaudiólogas com experiência na avaliação de pacientes com disfunção velofaríngea, as quais denominaremos avaliadoras. Os CDs foram entregues às 3 avaliadoras juntamente com uma carta explicativa (Anexo 3) e uma ficha para preenchimento dos resultados (Anexo 4). Na entrega do material, reforçou-se o pedido para que as análises fossem feitas individualmente, de preferência em sala acusticamente tratada ou utilizando fones de ouvido estéreo SHP1900 (Philips) disponibilizado pela pesquisadora.

Foi solicitado às avaliadoras que classificassem a hipernasalidade da fala utilizando uma escala de 4 pontos, sendo: 1= ausência de hipernasalidade (ressonância oro-nasal equilibrada), 2= hipernasalidade leve, 3= hipernasalidade moderada, 4= hipernasalidade grave. A emissão de ar nasal audível e o ronco nasal deveriam ser classificados em 1=ausente ou 2=presente.

Além das amostras dos pacientes, os CDs também continham 4 registros de fala sendo, 1 de ressonância equilibrada e 3 dos diferentes graus de hipernasalidade (leve, moderada e grave), para que as avaliadoras utilizassem como referência durante o seu julgamento. Estes modelos continham trechos de conversa espontânea e repetição de vocábulos e frases com fonemas plosivos e fricativos e foram selecionados dentre as amostras de fala cuja classificação da hipernasalidade obteve a concordância de 3 avaliadores experientes em estudo realizado anteriormente (Barbosa 2011).

Para verificar a concordância intra-avaliadores, 20% do total da amostra, ou seja, 20 amostras de fala foram duplicadas aleatoriamente e analisadas 2 vezes por cada uma das 3 avaliadoras. Para isso, estas amostras foram distribuídas em 2 CDs, os quais foram entregues separadamente. Tomou-se o cuidado de não incluir no mesmo CD as amostras que foram repetidas a fim de se evitar que a amostra de fala, já analisada, fosse identificada pela avaliadora. No total, cada avaliadora analisou 124 amostras de fala distribuídas nos 3 CDs.

4.2.3 Avaliação aerodinâmica da fala

4.2.3.1 Equipamento e princípio da técnica

A função velofaríngea é estimada pela medida da área do orifício velofaríngeo (área velofaríngea) durante a fala por meio da técnica fluxo-pressão (rinomanometria anterior modificada), utilizando o sistema computadorizado PERCI-SAR, versão 3.30 (Microtronics Corp.). As Figuras 1 e 2, mostram o equipamento e ilustra a configuração do exame com o paciente, respectivamente.

Fonte: Trindade IEK, Yamashita RP, Bento Gonçalves CGA. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, coordenadores. Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Editora Santos; 2007. p.99.

Nota: Microtronics Corp., Chapel Hill, NC, USA

Figura 1 - Sistema PERCI-SAR utilizado para determinar a área velofaríngea.

Fonte: HRAC-USP

Figura 2 - Realização da avaliação aerodinâmica, técnica fluxo-pressão, utilizando equipamento PERCI-SARS para obtenção da medida da área do orifício velofaríngeo.

O princípio da técnica, descrito por Warren e Dubois (1964) e detalhado em Trindade, Yamashita e Bento Gonçalves (2007), baseia-se no fato de que a área de secção transversa mínima de uma constrição (ou orifício) pode ser estimada pela medida simultânea da pressão diferencial entre os dois lados da constrição e do fluxo aéreo que a atravessa. A área velofaríngea é determinada durante a produção da consoante plosiva /p/, posicionando-se um cateter no interior da cavidade oral e outro em uma das narinas. O cateter nasal é mantido em posição por um obturador nasal (rolha) que bloqueia a narina. Ambos os cateteres medem pressões aéreas estáticas que são transmitidas a transdutores de pressão. O fluxo aéreo nasal é medido, por meio de um tubo plástico, adaptado à outra narina, conectado a um pneumotacógrafo previamente aquecido e ligado a um transdutor de pressão. Os sinais dos três transdutores (pressão nasal, pressão oral e fluxo nasal) são enviados ao sistema PERCI para análise por programa específico. A calibração do sistema é feita diariamente, conforme recomendação do fabricante. A Figura 3 mostra esquematicamente a configuração do sistema.

Fonte: Trindade IEK, Yamashita RP, Bento Gonçalves CGA. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, coordenadores. Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Editora Santos; 2007. p.137.

Nota: Sistema PERCI-SARS, Microtronics Corp., Chapel Hill, NC, USA.

Figura 3 - Instrumentação para a determinação da área do orifício velofaríngeo.

4.2.3.2 Procedimento

A área velofaríngea é determinada durante a produção da consoante plosiva surda /p/ inserida na frase “Papai pintou a rampa”. A frase é utilizada por ser a produção que mais se aproxima da fala encadeada. O paciente é instruído a repetir, em média, 4 produções da sentença “Papai pintou a rampa” em intensidade e tom habitual de voz. As medidas são realizadas durante a produção repetida do som plosivo bilabial /p/ inserido na palavra “rampa” da frase. A sequência “mp” é a mais apropriada para testar as condições de funcionamento velofaríngeo na fala contínua, uma vez que exige ajustes sucessivos rápidos das estruturas velofaríngeas, que passam do repouso no /m/ para a atividade máxima no /p/ (Trindade, Yamashita e Bento Gonçalves 2007).

São analisadas 3 a 4 emissões sucessivas de cada produção por indivíduo. A área considerada para análise representou a média dessas produções múltiplas e foi calculada pelo próprio programa a partir da equação: $A = \dot{V} / k(2\Delta P/d)^{1/2}$, onde A=área do orifício em cm²; $\dot{V}$ =fluxo nasal em cm³/s; k=0,65; ΔP =pressão oral-nasal

em dinas/cm²; d=densidade do ar (0,001g/cm³). A Figura 4, ilustra o traçado das curvas de pressão obtidas na produção da consoante /p/.

Fonte: Trindade IEK, Yamashita RP, Bento Gonçalves CGA. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, coordenadores. Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Editora Santos; 2007. p. 138.

Figura 4 - Traçado das curvas de pressão obtidas na produção da consoante /p/ inserida no vocábulo *rampa*.

A função velofaríngea é classificada de acordo com os valores de área velofaríngea obtidos. Utilizou-se, no presente estudo, critério adaptado de Warren (1997): áreas entre 0 e 4,9mm² são representativas de fechamento velofaríngeo adequado; entre 5 e 19,9mm² de fechamento velofaríngeo marginal e, acima de 20mm², fechamento velofaríngeo inadequado. Este critério foi adaptado tendo em vista o número reduzido de pacientes classificados nas categorias fechamento

velofaríngeo adequado/marginal e marginal/inadequado. Deste modo, optou-se por agrupar as duas categorias em uma única, denominada fechamento velofaríngeo marginal.

4.3 Análise estatística

A área do orifício velofaríngeo ($\pm DP$) está expressa em mm². O fechamento velofaríngeo foi classificado de acordo com os valores da área do orifício velofaríngeo, segundo adaptação de Warren (1997).

A hipernasalidade, a emissão de ar nasal audível e o ronco nasal estão expressos em escores. O escore final da hipernasalidade foi estabelecido como a moda entre as avaliadoras, ou seja, o escore de maior ocorrência nos julgamentos. Os casos em que o escore de hipernasalidade diferia entre as três avaliadoras, por exemplo, 1, 2 e 3, foram excluídos.

A porcentagem de concordância interavaliadores e intra-avaliadores foi estabelecida utilizando-se o coeficiente Kappa, considerando-se a seguinte interpretação: abaixo de 0 sem concordância; de 0 a 0,19 concordância pobre; de 0,20 a 0,39 concordância regular; de 0,40 a 0,59 concordância moderada; de 0,60 a 0,79 concordância substancial; de 0,80 a 1,00 concordância quase perfeita (Landis e Koch 1977).

A correlação entre as características perceptivas da fala (grau de hipernasalidade ausente, leve, moderado e grave, emissão de ar nasal audível e ronco nasal presente ou ausente) e as dimensões do fechamento velofaríngeo foi analisada utilizando-se o Coeficiente de Correlação de Spearman. Utilizou-se, também, o Teste exato de Fisher e o Teste Qui-quadrado, para verificar a associação entre essas mesmas variáveis quando expressas qualitativamente. Para todos esses testes, considerou-se o nível de significância de 5% (Siegel e Castellan 2006).

Para previsões da classificação do fechamento velofaríngeo em função dessas mesmas características de fala, construiu-se um modelo de Regressão Logística Ordinal (Abreu, Siqueira e Caiaffa 2009).

RESULTADOS

5 RESULTADOS

A seguir, estão descritos os resultados das análises perceptivas da hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal e, da área velofaríngea dos pacientes avaliados. Na tentativa de se obter resultados mais fidedignos, 4, do total de 104 amostras de fala analisadas, foram excluídas por não terem obtido concordância entre nenhuma das três avaliadoras. Deste modo, analisaram-se os resultados de 100 pacientes que obtiveram concordância entre as três ou, pelo menos, entre 2 das avaliadoras quanto às características de fala.

5.1 Análise perceptiva das características de fala

Seguindo recomendações atuais para avaliação de resultados de fala aferidos subjetivamente (Lohmander et al 2009), determinou-se o índice de concordância inter e intra-avaliadores das 3 profissionais fonoaudiólogas que analisaram a hipernasalidade, a emissão de ar nasal audível e o ronco nasal.

5.1.1 Concordância interavaliadores

O índice de concordância obtido entre as avaliadoras no julgamento da hipernasalidade variou de 0,33 (regular) a 0,47 (moderado), sendo que o valor médio de Kappa foi de 0,41, indicativo de concordância moderada. O índice de concordância interavaliadores obtido no julgamento da presença ou ausência da emissão de ar nasal audível variou de 0,52 (moderado) a 0,71 (substancial), sendo o valor médio de 0,59, indicativo de concordância moderada. Finalmente, o índice de concordância interavaliadores obtido no julgamento da presença ou ausência do ronco nasal variou de 0,71 a 0,75 (substancial), sendo o valor médio de 0,72, indicativo de concordância substancial, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Porcentagem de concordância obtida entre as avaliadoras na análise perceptiva do grau de hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal: coeficiente Kappa e sua interpretação.

	Avaliadoras	% de Concordância	Coeficiente de Kappa	Interpretação
Hipernasalidade	1 e 2	58%	0,33	Regular
	1 e 3	63%	0,42	Moderada
	2 e 3	65%	0,47	Moderada
	Média	62%	0,41	Moderada
Emissão de Ar Nasal Audível	1 e 2	77%	0,52	Moderada
	1 e 3	86%	0,71	Substancial
	2 e 3	79%	0,55	Moderada
	Média	80%	0,59	Moderada
Ronco Nasal	1 e 2	86%	0,71	Substancial
	1 e 3	88%	0,75	Substancial
	2 e 3	87%	0,71	Substancial
	Média	87%	0,72	Substancial

A análise da proporção de concordância entre as três avaliadoras na classificação da hipernasalidade mostrou que todas elas concordaram quanto ao grau de nasalidade da fala em 43% dos casos e, em 58% dos casos a concordância ocorreu entre duas avaliadoras (Figura 5). Quanto à emissão de ar nasal audível, as três avaliadoras concordaram quanto à presença ou ausência do sintoma em 70% dos casos, e houve concordância entre duas avaliadoras em 30% dos casos (Figura 6). Para o ronco nasal, as três avaliadoras concordaram quanto à sua presença ou ausência em 79% dos casos, e a concordância entre duas avaliadoras ocorreu em 21% dos casos (Figura 7).

Figura 5 - Distribuição das amostras de fala de acordo com a porcentagem de concordância entre as avaliadoras quanto ao grau de hipernasalidade.

EMIÇÃO DE AR NASAL

Figura 6 - Distribuição das amostras de fala de acordo com a porcentagem de concordância entre as avaliadoras quanto à presença ou ausência da emissão nasal de ar.

RONCO NASAL

Figura 7 - Distribuição das amostras de fala de acordo com a porcentagem de concordância entre as avaliadoras quanto à presença ou ausência de ronco nasal.

5.1.2 Concordância intra-avaliadores

Conforme mostra a Tabela 2, a concordância intra-avaliadores variou de substancial à perfeita para a hipernasalidade e a emissão de ar nasal audível e, de quase perfeita a perfeita para o ronco nasal. O valor de Kappa médio entre as três avaliadoras foi indicativo de concordância quase perfeita para as três características de fala analisadas.

Tabela 2 - Porcentagem de concordância intra-avaliadores na análise perceptiva do grau de hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal: coeficiente Kappa e sua interpretação.

	Avaliadoras	% de Concordância	Coeficiente de Kappa	Interpretação
Hipernasalidade	1	85%	0,74	Substancial
	2	90%	0,78	Substancial
	3	100%	1,00	Perfeita
	Média	91%	0,84	Quase Perfeita
Emissão de Ar Nasal Audível	1	85%	0,68	Substancial
	2	90%	0,78	Substancial
	3	100%	1,00	Perfeita
	Média	91%	0,82	Quase Perfeita
Ronco Nasal	1	100%	1,00	Perfeita
	2	95%	0,88	Quase Perfeita
	3	95%	0,89	Quase Perfeita
	Média	93%	0,92	Quase Perfeita

5.1.3 Análise perceptiva da hipernasalidade

A Tabela 3 mostra a distribuição dos 100 pacientes de acordo com o escore final de hipernasalidade obtido a partir do julgamento das avaliadoras. Verificou-se 33 indivíduos com ausência de hipernasalidade (ressonância equilibrada), 48 com hipernasalidade leve, 17 com hipernasalidade moderada e 2 com hipernasalidade grave.

Tabela 3 - Número de pacientes (n) distribuídos de acordo com o escore final de hipernasalidade obtido a partir da análise das avaliadoras.

HIPERNASALIDADE				
	Ausente	Leve	Moderada	Grave
n	33	48	17	2

5.1.4 Análise perceptiva da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal

A Tabela 4 mostra a distribuição dos pacientes de acordo com a presença e a ausência da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal, conforme o julgamento das avaliadoras. Em 39 pacientes as avaliadoras identificaram a presença de emissão de ar nasal audível e em 35 a presença de ronco nasal.

Tabela 4 - Número de pacientes (n) distribuídos de acordo com a presença e ausência da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal a partir da análise das avaliadoras.

		Emissão de Ar Nasal Audível	Ronco Nasal
n	Ausente	61	65
	Presente	39	35

5.2 Avaliação aerodinâmica

A partir dos valores de área velofaríngea obtidos, o fechamento velofaríngeo dos pacientes foi classificado utilizando critério já estabelecido na literatura.

Assim, os 100 pacientes foram distribuídos em 3 grupos de acordo com o grau de fechamento velofaríngeo obtido a partir da medida da área velofaríngea na avaliação aerodinâmica, conforme mostra a Tabela 5. Verificou-se que, do total de pacientes avaliados, 45 apresentaram área velofaríngea entre 0 e 4,9mm², indicativo de fechamento velofaríngeo adequado, 20 apresentaram área velofaríngea entre 5,0 e 19,9mm², indicativo de fechamento velofaríngeo marginal e 35 apresentaram área velofaríngea acima de 20mm², indicativo de fechamento velofaríngeo inadequado.

Tabela 5 - Número de pacientes (n) de acordo com a área velofaríngea obtida e a classificação do fechamento velofaríngeo aferido a partir da medida da área velofaríngea.

ÁREA VELOFARÍNGEA E CLASSIFICAÇÃO DO FECHAMENTO VELOFARÍNCEO			
	0 – 4,9mm ² Adequado	5,0 – 19,9mm ² Marginal	>20mm ² Inadequado
n	45	20	35

5.3 Correlação entre o tamanho do orifício velofaríngeo e as características de fala

5.3.1 Hipernasalidade

A análise do coeficiente de correlação de Spearman revelou correlação significativa ($p < 0,000$; $r = 0,581$) entre a hipernasalidade e a medida da área velofaríngea, ou seja, na medida em que o grau de hipernasalidade aumenta, a área velofaríngea também aumenta.

Da mesma forma, o Teste exato de Fischer indicou associação significativa ($p < 0,000$) entre o grau de hipernasalidade aferido perceptivamente e a classificação do fechamento velofaríngeo, como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Distribuição dos pacientes de acordo com a hipernasalidade (HIPER), aferida perceptivamente e o fechamento velofaríngeo (FVF) aferido a partir da medida da área velofaríngea.

HIPER \ FVF	ADEQUADO (0 – 4,9mm²)	MARGINAL 5,0 – 19,9mm²	INADEQUADO >20mm²	TOTAL
AUSENTE	25 (76%)	3 (9%)	5 (15%)	33 (100%)
LEVE	20 (42%)	14 (29%)	14 (29%)	48 (100%)
MODERADO	0 (0,00%)	3 (18%)	14 (82%)	9 (100%)
GRAVE	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (100,00%)	2 (100%)
TOTAL	45 (45%)	35 (35%)	20 (20%)	100(100%)

Nota: Teste exato de Fisher ($p < 0,000$)

Dos 33 pacientes com ausência de hipernasalidade de acordo com o julgamento perceptivo, a maioria deles, ou seja, 76% (25/33) apresentou fechamento velofaríngeo adequado segundo a avaliação instrumental. Da mesma forma, a grande maioria dos indivíduos com hipernasalidade moderada (82%) e os 2 indivíduos com hipernasalidade grave (100%) apresentaram fechamento velofaríngeo inadequado. Dos 48 pacientes que apresentaram hipernasalidade leve, 42% foram classificados com fechamento velofaríngeo adequado. Por outro lado, parte destes pacientes apresentou, também, fechamento velofaríngeo marginal e

fechamento velofaríngeo inadequado (29%), de acordo com a avaliação instrumental. Estes achados estão ilustrados na Figura 8.

Figura 8 - Distribuição dos pacientes de acordo com a hipernasalidade aferida perceptivamente e o fechamento velofaríngeo obtido a partir da medida da área velofaríngea na avaliação instrumental.

5.3.2 Emissão de ar nasal audível (EAN)

O coeficiente de correlação de Spearman mostrou correlação significativa ($p < 0,000$; $r = 0,547$) entre a ENA e a medida da área velofaríngea, indicando que na presença do sintoma a área velofaríngea tende a ser maior.

O teste Qui-quadrado revelou, também, associação significativa ($p < 0,000$) entre a presença de emissão de ar nasal audível e a classificação do fechamento velofaríngeo. Do total de pacientes que apresentava ENA (39), a maioria (59%) apresentou fechamento velofaríngeo inadequado e, dos 61 pacientes com ausência de ENA, 69% apresentaram fechamento velofaríngeo adequado.

A Tabela 7 mostra a distribuição dos pacientes de acordo com a presença ou ausência da emissão de ar nasal e o grau de fechamento velofaríngeo.

Tabela 7 - Número e porcentagem de pacientes distribuídos de acordo com a presença e a ausência de emissão de ar nasal audível (ENA) aferida perceptivamente e a classificação do fechamento velofaríngeo (FVF) aferida a partir da medida da área velofaríngea.

ENA \ FVF	ADEQUADO 0 – 4,9mm ²	MARGINAL 5,0 – 19,9mm ²	INADEQUADO >20mm ²	TOTAL
AUSENTE	42 (69%)	7 (11%)	12 (20%)	61 (100%)
PRESENTE	3 (8%)	13 (33%)	23 (59%)	39 (100%)

5.3.3 Ronco nasal (RN)

Dos 35 pacientes que apresentaram RN durante a fala, 66% (23) apresentaram fechamento velofaríngeo adequado de acordo com a técnica fluxo-pressão. Entre os 65 indivíduos em que o ronco nasal não foi identificado (RN ausente), 45% (29) apresentavam fechamento velofaríngeo inadequado.

O coeficiente de correlação de Spearman mostrou correlação significativa e o teste Qui-Quadrado também revelou associação significativa entre a presença do ronco nasal e o fechamento velofaríngeo ($p=0,005$). Entretanto, neste caso, a correlação de Spearman mostrou que a presença do RN está relacionada a menores valores de área velofaríngea, o que resulta numa correlação negativa ($p=0,004$; $r = -0,287$).

A Tabela 8 mostra a distribuição dos pacientes de acordo com a presença e a ausência de RN e a classificação do fechamento velofaríngeo.

Tabela 8 - Número e porcentagem de pacientes distribuídos de acordo com a presença e a ausência do ronco nasal (RN) aferida perceptivamente e a classificação do fechamento velofaríngeo (FVF) aferida a partir da medida da área velofaríngea.

RN \ FVF	ADEQUADO 0 – 4,9mm ²	MARGINAL 5,0 – 19,9mm ²	INADEQUADO >20mm ²	TOTAL
AUSENTE	22 (34%)	14 (21%)	29 (45%)	65 (100%)
PRESENTE	23 (66%)	6 (17%)	6 (17%)	35 (100%)

5.4 Modelo de regressão logística ordinal

A fim de verificar a possibilidade de se prever a falha velofaríngea (*gap* velofaríngeo) a partir do grau de hipernasalidade e da presença de emissão de ar nasal audível e do ronco nasal, aferidos por fonoaudiólogos experientes, aplicou-se também, neste estudo, o modelo de Regressão Logística Ordinal.

O teste Qui-quadrado mostrou que o modelo apresentou um ajuste estatisticamente significativo ($p=0,000$). Isso representa que pelo menos uma das variáveis independentes (hipernasalidade, ENA ou RN), afeta de forma significativa as probabilidades de ocorrência das categorias da variável fechamento velofaríngeo.

Neste modelo logístico, a variável dependente é composta de três categorias (fechamento adequado, marginal e inadequado). Tendo em vista o número reduzido de sujeitos classificados com hipernasalidade grave (2/100) optou-se, nesta análise, pelo agrupamento das categorias moderada e grave. Assim, na variável independente hipernasalidade, são considerados três níveis (ausente, leve e moderada/grave) e nas outras variáveis independentes (ENA e RN) são considerados dois níveis (ausente e presente). A Tabela 9 mostra as porcentagens de pacientes previstos de acordo com o modelo logístico em função da classificação real obtida na amostra.

Tabela 9 - Número e porcentagem de pacientes distribuídos de acordo com o modelo logístico aplicado ao total da amostra prevendo o fechamento velofaríngeo (FVF), a partir do grau de hipernasalidade e da presença ou ausência de ENA e RN. Em destaque estão as porcentagens de acerto do modelo.

FVF REAL	PREVISÃO DO FVF SEGUNDO O MODELO		
	FVF Adequado	FVF Inadequado	Total
FVF Adequado	42 (93%)	3 (7%)	45 (100%)
FVF Marginal	7 (35%)	13 (65%)	20 (100%)
FVF Inadequado	12 (34%)	23 (66%)	35 (100%)
Total	61	39	100

Segundo este modelo, em função do grau de hipernasalidade, ENA e RN, 93% dos indivíduos classificados com fechamento velofaríngeo adequado foram

previstos corretamente. Da mesma forma, dos pacientes classificados com fechamento velofaríngeo inadequado, 66% foram previstos corretamente. Em outras palavras, dos 100 indivíduos avaliados 65% (65) foram previstos, pelo modelo, na categoria correta. Entretanto, por este modelo, o fechamento velofaríngeo marginal não foi previsto.

Tendo em vista que este modelo foi testado utilizando-se a amostra total de 100 pacientes, na qual, o índice de concordância entre as avaliadoras quanto ao grau de hipernasalidade foi moderado, outra hipótese de modelo foi testada. Utilizou-se em um segundo modelo, apenas as amostras de fala que obtiveram concordância entre as três avaliadoras quanto ao grau de hipernasalidade (43 em 100 amostras).

A Tabela 10 mostra a porcentagem de pacientes distribuídos de acordo com o modelo logístico aplicado na amostra de 43 pacientes.

Tabela 10 - Distribuição das 43 amostras (número e porcentagem) em que ocorreu concordância total entre as avaliadoras de acordo com o modelo logístico aplicado, prevendo o fechamento velofaríngeo em função da hipernasalidade, ENA e RN.

FVF REAL	PREVISÃO DO FVF SEGUNDO O MODELO			Total
	FVF Adequado	FVF Marginal	FVF Inadequado	
FVF Adequado	21 (96%)	1 (4%)	0 (0%)	22 (100%)
FVF Marginal	4 (36%)	5 (46%)	2 (18%)	11 (100%)
FVF Inadequado	2 (20%)	3 (30%)	5 (50%)	10 (100%)
Total	27 (63%)	9 (21%)	7 (16%)	43 (100%)

Neste caso, dos 22 indivíduos com fechamento velofaríngeo adequado, o modelo estimou 21 deles (96%) corretamente; dos 11 com fechamento velofaríngeo marginal, o modelo acertou 46% (5) e dos 10 pacientes com fechamento velofaríngeo inadequado, 50% (5) foram devidamente previstos.

Pode-se então dizer que este modelo, construído a partir da concordância absoluta entre as avaliadoras quanto ao grau de hipernasalidade, classificou corretamente 72%, ou seja, 31 (21+5+5) das 43 amostras.

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

A hipernasalidade é um sintoma de fala esperado em indivíduos com fissura palatina por ser o mais frequente e o que mais caracteriza a DVF. A presença de uma comunicação entre as cavidades oral e nasal, a qual, se sabe, pode permanecer mesmo após a palatoplastia primária, permite que o ar, que deveria ser direcionado apenas para a cavidade oral seja, também, direcionado para a cavidade nasal. Na dependência do tamanho da abertura velofaríngea residual, a inteligibilidade de fala pode estar mais ou menos prejudicada em consequência dos sintomas que aparecerão. A hipernasalidade é considerada consequência direta da falha do fechamento velofaríngeo, assim como a emissão de ar nasal (audível ou não) e a fraca pressão intraoral, os quais podem vir associados à hipernasalidade. Além destes sintomas, pode ocorrer, ainda, o ronco nasal decorrente, normalmente, de uma pequena abertura velofaríngea.

Na prática clínica, a identificação e classificação da gravidade desses sintomas são feitas por meio da avaliação perceptiva da fala. Entretanto, o seu caráter subjetivo somado aos diversos fatores que influenciam o julgamento perceptivo desses sintomas, limita as possibilidades de se definir o tratamento do paciente baseado, apenas, neste tipo de avaliação, razão pela qual, torna-se indispensável para a definição da conduta de tratamento, a associação de técnicas instrumentais de avaliação da função velofaríngea, sejam elas diretas ou indiretas (Rudnick e Sie 2008 e Wermker et al 2012). Apesar da sua subjetividade, a avaliação perceptiva é um importante instrumento para prever a função velofaríngea, uma vez que as características de fala observadas neste tipo de avaliação podem fornecer pistas sobre o tamanho do *gap* velofaríngeo.

Considerando este fato, pretendeu-se no presente estudo investigar a correlação entre o grau de fechamento velofaríngeo, obtido a partir do tamanho da falha velofaríngea durante a avaliação instrumental objetiva (avaliação aerodinâmica) e os sintomas de fala decorrentes diretamente da DVF, tais como, hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal, avaliados e classificados perceptivamente. Pretendeu-se, em última análise, a partir da

determinação desta correlação, fornecer informações ao fonoaudiólogo que permitissem aumentar a confiabilidade do diagnóstico clínico perceptivo.

A classificação das características de fala, consideradas no presente estudo, foi realizada a partir da análise de amostra de fala gravada em áudio. Para maior credibilidade dos resultados, o julgamento das amostras de fala foi realizado por três fonoaudiólogas, conforme recomendado na literatura (Kuehn e Moller 2000, Lohmander e Olsson 2004, Persson, Lohmander e Elander, 2006, Henningsson et al 2008 e Baylis, Munson e Moller 2011). Todas tinham experiência na identificação e análise das alterações de fala relacionadas à fissura labiopalatina, critério este considerado essencial para o julgamento perceptivo da fala (Sell 2005, Paal et al 2005, John et al 2006 e Henningsson et al 2008).

Tomou-se o cuidado de utilizar na avaliação perceptiva, amostra de fala contendo, predominantemente, o mesmo som empregado na avaliação instrumental, a plosiva surda /p/, a fim de se evitar que a concorrência de outras consoantes numa mesma sentença pudesse prejudicar a identificação das características da fala. Além disso, as sentenças são consideradas um material válido e confiável para avaliar a fala encadeada (Klintö et al 2011). A influência de outros aspectos, tais como, velocidade da emissão, a entonação, o padrão articulatorio do paciente, a tonalidade e a intensidade vocal, o contexto fonético, presentes na conversação espontânea podem interferir no julgamento dos parâmetros de fala desejados. Segundo Kataoka et al (2001), a “sobreposição” da hipernasalidade com outros aspectos de fala pode levar à redução do índice de concordância entre julgamentos perceptivos. No que se refere aos aspectos articulatorios, em especial, nenhum paciente incluído no presente estudo apresentava articulação compensatória na produção do som alvo /p/.

Foi, também, solicitado aos pacientes, que fizessem a leitura das sentenças, ficando a repetição das mesmas somente para os pacientes incapazes de ler. Embora Keuning, Wieneke e Dejonckere (1999), não tenham encontrado diferenças entre amostras lidas ou repetidas ao comparar seus resultados de fala, acreditamos que a leitura seja mais espontânea, uma vez que não sofre influência do modelo do examinador.

Apesar desses esforços empregados na coleta da amostra de fala, o índice de concordância entre as avaliadoras na classificação da hipernasalidade e da

emissão de ar nasal foi moderado. Para a identificação do ronco nasal, contudo, o índice de concordância foi substancial. A concordância intra-avaliadores apresentou resultados melhores, sendo classificada, em média, como quase perfeita para todos os sintomas.

Resultados semelhantes foram relatados por John et al (2006), que verificaram concordância moderada na classificação da hipernasalidade julgada por diferentes avaliadores. Em estudos conduzidos no HRAC-USP, Oliveira (2009) e Brandão (2010) encontraram, também, essa mesma concordância, embora, variando entre moderada e substancial. Barbosa (2011) e Brustello (2012), encontraram concordância similar, que variou de regular a moderada na classificação da hipernasalidade, também utilizando escala de 4 pontos para a classificação da hipernasalidade. Baylis, Munson e Moller (2011), por sua vez, verificou alta concordância inter e intra-juízes na avaliação da emissão de ar nasal. No entanto, diferente da maioria dos estudos, a autora utilizou teste de coeficiente de correlação para investigar a confiabilidade do julgamento da emissão de ar nasal.

A hipernasalidade, a emissão de ar nasal audível e o ronco nasal são características perceptivas para as quais, sua classificação e graduação dependem, exclusivamente, do ouvido humano e são baseadas em dados qualitativos, de modo que, um julgamento perceptivo confiável é fundamental para se documentar a gravidade do sintoma (Lee, Whitehill e Ciocca 2009). No entanto um elevado índice de concordância pode ser difícil de ser obtido devido às dificuldades no julgamento perceptivo inerentes às características de fala, especialmente no que se refere à hipernasalidade. Ao se julgar perceptivamente as características da fala, variáveis distintas podem influenciar esse julgamento, como o conteúdo, o sotaque, a entonação e a velocidade de fala (Sell et al 2001). Segundo Lee, Whitehill e Ciocca (2009), o problema se agrava, pela dificuldade de se isolar a hipernasalidade, na presença de outras alterações de fala, as quais podem interferir no julgamento perceptivo e, ainda, pelas diferenças na interpretação dos diversos pontos da escala de classificação julgada pelo ouvinte. Outro aspecto que pode explicar os modestos índices de concordância no julgamento da hipernasalidade é o fato de existir um intervalo de aceitabilidade para ressonância nasal, o que, segundo Peterson-Falzone, Hardin-Jones e Karnell (2010), aumenta a possibilidade de variação no julgamento entre diferentes ouvintes.

Os avaliadores que julgaram as amostras de fala do presente trabalho tinham experiência na área. Embora muitos autores apontem a experiência como sendo essencial para se obter boa concordância no julgamento perceptivo (Lewis, Watterson e Houghton 2003, Paal et al 2005, Persson, Lohmander e Elander 2006 e Lee, Whitehill e Ciocca 2009), de acordo com Gerratt et al (1993), Keuning, Wieneke e Dejonckere (1999) e Chan e Yiu (2002), os padrões internos dos avaliadores podem ser instáveis, independentemente do nível de experiência dos ouvintes. Deste modo, Persson, Lohmander e Elander (2006) questionaram o que poderia ser feito para melhorar a concordância interavaliadores e concordaram com a sugestão de Bradford, Brooks e Shelton Junior (1964), Gerratt et al (1993) e Chan e Yiu (2002), de se utilizar modelos e treinamento dos ouvintes para se obter melhores resultados de concordância no julgamento perceptivo. Estudos recentes da literatura (Eadie e Kapsner-Smith 2011 e Watterson et al 2012) confirmaram que o treinamento do ouvinte pode, a princípio, reduzir a variabilidade na concordância inter e intra-avaliadores e melhorar a confiabilidade dos resultados. Embora não se tenha feito um treinamento prévio com as avaliadoras no presente estudo, foram incluídos nos CDs, quatro exemplos de amostras de fala, de cada uma das diferentes categorias de hipernasalidade da escala, a fim de que as avaliadoras utilizassem como modelo de referência durante o julgamento, caso necessário.

Outra explicação para o índice moderado de concordância interavaliadores obtido no presente trabalho para a hipernasalidade e emissão de ar nasal audível é fato de uma eventual associação destas duas características de fala numa mesma emissão. A hipernasalidade é um fenômeno baseado perceptivamente na acústica da fala e é causada pelo acoplamento entre as cavidades oral e nasal. A emissão de ar nasal audível, por sua vez, está associada ao escape do ar pela cavidade nasal durante a produção de consoantes plosivas e fricativas (McWilliams, Morris e Shelton 1990 e Witzel 1995). Ambas, a emissão de ar nasal e a hipernasalidade, embora sejam variáveis diferentes, muitas vezes coexistem e estão interligadas, tornando mais difícil um julgamento diferenciado.

O melhor resultado obtido na concordância interavaliadores para a identificação do ronco nasal poderia ser justificado pela forma de análise do sintoma, ou seja, ausente ou presente. Pode-se especular que os julgamentos que envolvam escalas menores sejam mais fáceis de serem realizados por se tratar de uma análise

pontual (Rodrigues 2011), em comparação com a classificação da hipernasalidade em escala de quatro pontos, a qual possibilita maior variação de julgamento. No entanto, assim como o ronco nasal, a emissão de ar nasal também foi classificada em ausente ou presente e, mesmo assim, obteve uma concordância interavaliadores moderada. Esta diferença pode ser justificada pelo fato da análise das características da fala ter sido realizada por meio de gravação das amostras de fala em áudio. Embora esta seja considerada uma ferramenta bastante útil para a avaliação da fala, de acordo com Sommerlad et al (2002), ela permite detectar com maior facilidade alterações mais graves na fala, podendo ser menos eficaz na detecção de alterações leves ou inconsistentes, que nem sempre são captadas na gravação. Isso pode ter ocorrido no presente estudo. Provavelmente, o ronco nasal foi mais evidente, auditivamente, do que a emissão de ar nasal audível, em alguns casos. Vários autores já chamaram a atenção para o fato de que o ronco nasal é uma forma de emissão nasal que chama a atenção do ouvinte (Jones, Morris e Van Demark 2004 e Kummer 2008c). É percebido como uma forma mais grave da emissão de ar nasal e, por ser mais alto, torna-se uma distorção mais evidente (McWilliams et al 1979, Ohde, Sharf e Jacobson 1992 e Kummer et al 1992).

O presente trabalho propôs investigar a correlação entre os achados obtidos a partir de um método subjetivo e aqueles obtidos por meio de avaliação instrumental objetiva. Foram correlacionadas, portanto, duas características de diferentes grandezas físicas. As dificuldades para se graduar, perceptivamente, os sintomas de fala e a necessidade de se alcançar boa concordância no julgamento de diferentes avaliadores, legitimam a importância de se correlacionar estes achados com métodos instrumentais, pois, a obtenção de uma correlação significativa possibilitará resultados cada vez mais confiáveis nas pesquisas e na prática clínica.

Embora alguns estudos anteriores não tenham estabelecido correlação significativa entre a hipernasalidade e tamanho da falha velofaríngea, os autores concordam que a hipótese é bastante viável (Calnan 1954 e Dalston, Warren e Smith 1990). Kummer et al (2012) e Kim et al (2012) defendem que a avaliação perceptiva é adequada para determinar a ocorrência e o tipo de disfunção velofaríngea, assim como o tamanho aproximado da falha velofaríngea. As características de fala observadas neste tipo de avaliação podem fornecer pistas sobre o tamanho da falha velofaríngea, uma vez que a gravidade da DVF repercute

diretamente na qualidade da fala dos indivíduos. Entretanto, essa relação não é direta, visto que o grau de alteração da ressonância é, em geral, determinado pela interação complexa de fatores tais como, a articulação, a variação do tamanho das cavidades oral, nasal e faríngea, a intensidade vocal, o esforço respiratório, a resistência nasal e o tempo em que o orifício velofaríngeo permanece aberto durante uma emissão (Dalston e Seaver 1990 e Warren, Dalston e Mayo 1993).

Os resultados do presente estudo indicaram que existe uma relação linear e clinicamente relevante entre os sintomas de fala (hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal) e o tamanho da falha velofaríngea (grau de fechamento velofaríngeo).

Ao analisarmos os resultados da hipernasalidade, isoladamente, podemos constatar que existe uma associação mais forte entre o grau de hipernasalidade e o grau de fechamento velofaríngeo nos dois extremos de ambas as modalidades de avaliação. Isto significa que a ausência da hipernasalidade, julgada perceptivamente, está fortemente relacionada com o fechamento velofaríngeo adequado. Por sua vez, a hipernasalidade moderada e grave mostrou-se mais relacionada ao fechamento velofaríngeo inadequado. Neste tipo de análise, entretanto, a categoria intermediária do sintoma de fala, não apresentou boa associação, uma vez que a hipernasalidade leve mostrou-se relacionada a todos os graus de fechamento, com pouca diferença entre o fechamento adequado e as demais categorias. Estes resultados corroboram com os achados de Kummer, Briggs e Lee (2003) que verificaram que as características da hipernasalidade podem prever o tamanho da falha velofaríngea nos casos de falha pequena e grande avaliados por nasoendoscopia.

Segundo a literatura, as categorias de hipernasalidade que se situam entre os dois extremos (normal e grave) estão associadas, geralmente, à disfunção velofaríngea marginal (Krause, Tharp e Morris 1976, McWilliams et al 1981, Warren et al 1985 e Jones, Morris e Van Demark 2004). Estudos de Morris (1972, 1984) já demonstraram que a disfunção velofaríngea marginal é subdividida em padrões distintos os quais traduzem percepções diferentes, como, a ressonância hipernasal leve e consistente e a hipernasalidade que oscila entre normal e leve. Assim, os resultados do presente estudo nos levam a concordar com Jones, Morris e Van Demark 2004 (2004) que acredita que a tentativa de se explorar o grau leve de

hipernasalidade é, provavelmente, a chave para compreender a insuficiência velofaríngea marginal.

Estudos sugerem que a concordância da avaliação perceptiva aumenta de acordo com a gravidade do problema (Rabinov et al 1995). É provável que o julgamento perceptivo seja mais fácil de ser realizado quando as alterações são mais graves, o que as torna mais evidentes e, portanto, fáceis de diferenciá-las (Lee, Whitehill e Ciocca 2009). Isto pode explicar a dificuldade em se classificar as categorias intermediárias da hipernasalidade. Além disso, estudos de Warren Dalston e Mayo (1993, 1994) sugeriram, que o grau de hipernasalidade pode estar relacionado à duração do tempo que a válvula velofaríngea permanece aberta, o que significa que, não só o tamanho da falha velofaríngea, mas também, aspectos temporais do mecanismo velofaríngeo são importantes ao se comparar os achados perceptivos e instrumentais da disfunção velofaríngea e da hipernasalidade. Este fato poderia explicar, por exemplo, a identificação de hipernasalidade leve na presença de fechamento velofaríngeo adequado observado no presente estudo, pois, embora o paciente consiga o completo vedamento da velofaringe, esta ação é lenta o suficiente para que a hipernasalidade seja percebida.

A análise do coeficiente de correlação de Spearman mostrou correlação significativa entre estas duas grandezas, indicando que à medida que o grau de hipernasalidade aumenta, a área velofaríngea também aumenta. Esses resultados corroboram com os achados de Warren Dalston e Mayo (1994), Kummer et al (1992), Kummer, Brigg e Lee (2003) e Lipira et al (2011), que também verificaram correlação significativa entre a hipernasalidade e o espaço velofaríngeo. No entanto, todos estes estudos, com exceção do de Warren Dalston e Mayo (1994), foram realizados utilizando-se métodos que, embora instrumentais e diretos, mantêm seu caráter subjetivo. Estudos comparando o desempenho da nasoendoscopia e da videofluoroscopia no julgamento do fechamento velofaríngeo, mostraram que a nasoendoscopia tende a subestimar o tamanho da abertura velofaríngea em comparação com a videofluoroscopia (Sinclair, Davies e Bracka 1982 e Henningsson e Isberg 1991). Por outro lado, Lam et al (2006) mostraram melhores resultados da nasoendoscopia no que se refere à concordância entre o julgamento perceptivo da função velofaríngea e o funcionamento do mecanismo velofaríngeo avaliado por meio das imagens.

Estes achados mostram as limitações do uso deste tipo de avaliação e reforça a importância de estudos que utilizam métodos objetivos quantitativos do funcionamento velofaríngeo para investigar a correlação com as características da fala. Como proposto por Zajac (1997), o funcionamento do mecanismo velofaríngeo, um dos grandes responsáveis pelo equilíbrio da ressonância oronasal, envolve fatores como a biomecânica, na produção da fala. Biomecânica é definida como a aplicação das leis da mecânica ao movimento animado (Alexander 1992), ou seja, é o estudo das forças atuantes e geradas no interior do corpo e dos efeitos dessas forças sobre os tecidos (An et al 1991). A abordagem biomecânica sobre a análise do movimento pode ser qualitativa, por meio da observação do movimento, ou quantitativa, por meio da medida de algum aspecto do movimento (Hamill e Knutzen 2012). Fazendo uma analogia aos métodos de avaliação do funcionamento velofaríngeo, a nasoendoscopia e a videofluoroscopia representam a análise qualitativa da função velofaríngea, uma vez que permitem a observação do funcionamento deste mecanismo e a avaliação aerodinâmica representa a análise quantitativa, por permitir a mensuração do orifício velofaríngeo e, consequentemente, classificar a função velofaríngea.

O único estudo já realizado que correlacionou a hipernasalidade com o tamanho da falha velofaríngea utilizando a técnica fluxo-pressão foi desenvolvido por Warren Dalston e Mayo (1994). Os autores encontraram correlação moderada entre o grau de hipernasalidade e a classificação do fechamento velofaríngeo. Diferentemente do presente estudo, estes autores distribuíram os pacientes em dois grupos, de acordo com a faixa etária, a fim de investigar, também, se havia correlação entre as dimensões da área nasal e o grau de hipernasalidade. Os autores avaliaram indivíduos com valores de área nasal esperados para a idade e indivíduos com área nasal subnormal e concluíram que o tamanho da área nasal não influencia o grau de hipernasalidade, exceto em casos extremos. Uma limitação deste estudo, apontada pelos próprios autores, foi o fato de que na avaliação aerodinâmica, foi utilizada somente uma emissão (o vocábulo *hamper*). Entretanto, o fato da hipernasalidade ter sido julgada por um único avaliador é um aspecto importante a ser considerado, visto que pode influenciar os resultados. No presente estudo, tomou-se o cuidado de tornar o julgamento perceptivo o mais confiável possível, por meio da análise de três diferentes avaliadoras. Optou-se, também, no presente estudo, por não incluir pacientes com valores de área nasal abaixo do

normal, visto que, uma redução da via aérea nasal poderia ser decorrente, também, de congestionamento nasal temporário o que pode resultar em um ruído nasal (Kummer 2008c) e interferir no julgamento perceptivo da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal, além da própria hipernasalidade.

No que se refere à emissão de ar nasal audível, os resultados também mostraram correlação significativa com a medida da área velofaríngea, indicando que na presença do sintoma a área velofaríngea tende a ser maior. Kummer et al (1992) e Kummer, Briggs e Lee (2003), em seus estudos utilizando nasoendoscopia e videofluoroscopia, também encontraram correlação entre estas duas variáveis. Entretanto, Lipira et al (2011) não encontraram correlação significativa entre a emissão de ar nasal e o tamanho da falha velofaríngea. Ocorre que estes últimos autores utilizaram, na análise perceptiva da fala, uma escala específica desenvolvida por McWilliams e Philips (1979), denominada escala *Pittsburgh Weighted Speech Scale* (PWSS), na qual a insuficiência velofaríngea é graduada a partir da combinação de nasalidade, emissão de ar nasal, mímica facial, características vocais e articulação compensatória, em 0=competência velofaríngea, 1-2=incompetência marginal, 3-6=incompetência moderada e acima de 7=incompetência velofaríngea. Especula-se que o uso de uma escala contendo um maior número de categorias pode aumentar as possibilidades de variações, tornando assim, mais difícil a correlação entre as variáveis analisadas.

A presença do ronco nasal também mostrou correlação estatisticamente significativa com o fechamento velofaríngeo. Ressalte-se, entretanto neste caso, o fato curioso de que a correlação encontrada foi negativa, o que significa que a presença do RN está relacionada aos menores valores de área velofaríngea. Estes resultados confirmam o que se vê, utilizando avaliações nasoendoscópicas, que o ronco nasal acontece na presença de uma pequena abertura velofaríngea (Harding e Grunwell 1996) em consequência de uma alta resistência à passagem do fluxo de ar e é uma característica de fala que contribui significativamente para a predição de um *gap* velofaríngeo pequeno (Kummer 2008c).

Tendo em vista que a correlação entre as características de fala e o fechamento velofaríngeo mostrou-se estatisticamente significante, aplicou-se um modelo de regressão logística ordinal o qual permite calcular a probabilidade de ocorrência de um evento em determinada situação e é recomendado, de maneira

geral, para a análise de dados ordinais, visto que informações apresentadas na forma de escore têm sido cada vez mais utilizadas em estudos epidemiológicos (Ananth e Kleinbaum 1997). No caso do presente estudo, o modelo foi aplicado a fim de verificar a possibilidade de se estimar a classificação do fechamento velofaríngeo em adequado, marginal e inadequado, em função da classificação da hipernasalidade (ausente, leve, moderada/grave) e da presença ou ausência da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal. Em uma primeira análise, o modelo foi elaborado utilizando as amostras de fala do total de 100 pacientes avaliados. Em 65% destes, a classificação do fechamento velofaríngeo foi prevista, pelo modelo, na categoria correta a partir das características de fala, sendo 45% no fechamento velofaríngeo adequado e 50% no fechamento inadequado. Por este modelo, contudo, o fechamento velofaríngeo marginal (valor intermediário) não foi previsto, ou seja, a análise perceptiva da fala não foi suficiente para predizer esta categoria de fechamento velofaríngeo. Segundo Stevens (1966, 1975), para as categorias extremas, geralmente, o desvio padrão aritmético é pequeno, porém, no restante é constante ou aumenta em função da categoria média, ou seja, a variação aumenta à medida que o parâmetro analisado se afasta dos extremos. Isto pode explicar a facilidade de se obter resultados que tendem a ser mais evidentes nas categorias extremas, como foi o resultado obtido no presente estudo.

É importante ressaltar, entretanto que, dentre as 100 amostras utilizadas neste modelo, estão aquelas cuja porcentagem de concordância interavaliadores não foi total no julgamento das características perceptivas da fala. Deste modo, a fim de se obter resultados mais fidedignos, um novo modelo foi elaborado utilizando as amostras de fala que obtiveram 100% de concordância entre as avaliadoras quanto ao julgamento da hipernasalidade. Aplicou-se, então, um segundo modelo de regressão logística utilizando 43 amostras cuja classificação do grau de hipernasalidade foi unânime entre as três avaliadoras. Neste caso, o modelo classificou 72,1% das amostras na categoria correta de fechamento velofaríngeo, tendo sido possível prever, inclusive, a categoria de fechamento velofaríngeo marginal.

Com isso, o presente estudo mostrou que, embora a correlação entre as características perceptivas da fala e a classificação objetiva do fechamento velofaríngeo não seja total, essa correlação é significativa e, de acordo com a

regressão logística ordinal, o segundo modelo sugere, fortemente, que as características de fala podem ajudar a prever o fechamento velofaríngeo. Conforme estabelecido por Manning e Rosenstock (1974), a percepção do mundo físico pelo ser humano não se corresponde perfeitamente com as medidas físicas reais. Para esses autores, mesmo nos experimentos psicofísicos rigorosamente controlados, o julgamento que o sujeito faz do valor do estímulo, ou seja, o valor psicológico, não corresponde necessariamente ao valor físico em função de múltiplos fatores, como já discutido anteriormente.

O aumento da porcentagem de acertos verificado com o segundo modelo logístico mostrou, ainda, a importância de se obter o consenso entre os avaliadores quanto ao julgamento perceptivo das características de fala. Se compararmos os dois modelos, verificamos que os resultados do segundo, construído a partir das amostras que obtiveram concordância total entre as avaliadoras quanto à hipernasalidade, foram melhores do que do primeiro modelo, construído a partir do total de amostras analisadas. Especula-se que esses resultados poderiam ter sido ainda melhores, se tivéssemos selecionado somente as amostras com 100% de concordância entre as avaliadoras para as demais categorias de fala, EAN e RN. Isto não foi possível porque reduziria muito o número de amostras, o que dificultaria a análise estatística, motivo pelo qual, optou-se por considerar a concordância total apenas da hipernasalidade.

Com base na avaliação objetiva quantitativa do fechamento velofaríngeo e na análise perceptiva da fala, realizada a partir de critérios recomendados internacionalmente, os resultados do presente estudo mostraram que as características perceptivas da fala, em especial, a hipernasalidade, podem ajudar a prever o fechamento velofaríngeo.

Pretende-se, dando continuidade ao presente trabalho, propor um protocolo de classificação do fechamento velofaríngeo baseado nas características perceptivas mais representativas da fala de indivíduos com fissura palatina e nos resultados obtidos na avaliação objetiva do funcionamento velofaríngeo. Conforme recentemente proposto por Kummer et al (2012), a prática clínica necessita de protocolos de avaliação de fala que permitam comparações seguras entre os diferentes centros de tratamento da disfunção velofaríngea e, de preferência, incluam medidas objetivas, além da avaliação perceptiva. Isso permitiria, também, a

comparação de resultados cirúrgicos a fim de se determinar quais procedimentos resultam em melhora efetiva da fala. Deste modo, especula-se que a elaboração de um protocolo, estabelecendo a correspondência entre as características perceptivas da fala e os possíveis resultados obtidos na avaliação objetiva, possa fornecer dados mais confiáveis e, com isso, auxiliar o diagnóstico e a definição da conduta de tratamento de pacientes com disfunção velofaríngea.

CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que existe correlação significativa entre o tamanho da falha velofaríngea e, conseqüentemente, a classificação do fechamento velofaríngeo com o grau de hipernasalidade e a presença da emissão de ar nasal audível e do ronco nasal. Esses resultados confirmam a importância da técnica fluxo-pressão como um método complementar no diagnóstico da disfunção velofaríngea e sugerem que essas características perceptivas da fala podem prever o fechamento velofaríngeo, auxiliando assim, o profissional fonoaudiólogo no diagnóstico e na definição de uma conduta mais segura e efetiva quanto ao tratamento da disfunção velofaríngea.

REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS

Abdel-Aziz M. Speech outcome after early repair of cleft soft palate using Furlow technique. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013; 77(1):85-8.

Abreu MNS, Siqueira AL, Caiaffa WT. Regressão logística em estudos epidemiológicos. *Rev Saúde Pública*. 2009; 43(1):183-94.

Agrawal K. Cleft palate repair and variations. *Indian J Plast Surg*. 2009; 42 Suppl:S102-9.

Alexander RM. The human machine. Ney York: Columbia University Press; 1992.

Alves TCNV. Análise da produção da fala nas correções cirúrgicas da deformidade dentofacial [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2008.

An KN, Himeno S, Tsumura H, Kawai T, Chao EY. Pressure distribution on articular surfaces: application to joint stability evaluation. *J Biomech*. 1991; 23(10):1013-20.

Ananth CV, Kleinbaum DG. Regression models for ordinal responses: a review of methods and applications. *Int J Epidemiol*. 1997; 26(6):1323-33.

Atkinson M, Howard S. Physical structure and function and speech production associated with cleft palate. In: Howard S, Lohmander A, editor. *Cleft palate speech: assessment and intervention*. Malden: Wiley-Blackwell; 2011. p.199-220.

Awan SN, Lawson LL. The effect of anchor modality on the reliability of vocal severity ratings. *J Voice*. 2009; 23(3):341-52.

Barbosa DA. Resultados de fala e de função velofaríngea do retalho faríngeo e da veloplastia intravelar na correção da insuficiência velofaríngea: estudo comparativo [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2011.

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

Baylis AL, Munson B, Moller KT. Perceptions of audible nasal emission in speakers with cleft palate a compative study of listener judgments. *Cleft Palate Craniofac J*. 2011; 48(4):399-411.

Becker M, Svensson H, Sarnäs KV, Jacobsson S. Von Langenbeck or Wardill procedures for primary palatal repair in patients with isolated cleft palate--speech results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2000; 24(1):27-32.

Bertier CE, Trindade IEK, Silva Filho OG. Cirurgias primárias de lábio e palato. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, coordenadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Editora Santos; 2007. p.73-86.

Billmire DA. Surgical management of clefts and velopharyngeal dysfunction. In: Kummer AW, editor. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. San Diego: Singular; 2008. p.508-40.

Bradford LJ, Brooks AR, Shelton Junior RL. Clinical judgment of hypernasality in cleft palate children. *Cleft Palate J*. 1964; 35:329-35.

Brancamp TU, Lewis KE, Watterson T. The relationship between nasalance scores and nasality ratings obtained with equal appearing interval and direct magnitude estimation scaling methods. *Cleft Palate Craniofac J*. 2010; 47(6):631-7.

Brandão GR. Fala e função velofaríngea de indivíduos com sinais da síndrome velocardiofacial: resultados do tratamento cirúrgico [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2010.

Brunnegård K, Lohmander A, van Doorn J. Untrained listeners' ratings of speech disorders in a group with cleft palate: a comparison with speech and language pathologists' ratings. *Int J Lang Commun Disord*. 2009; 44(5):656-74.

Brustello CMB. Resultados de fala da palatoplastia posterior secundária com veloplastia intravelar no tratamento da insuficiência velofaríngea [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2012.

Bzoch KR. Introduction to the study of communication disorders in cleft palate and related craniofacial anomalies. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5th ed. Austin: Pro-Ed; 2004. p.3-65.

Bzoch KR. Measurement and assessment of categorical aspects of cleft palate speech. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 2nd ed. Boston: Little, Brown; 1979. p.161-91.

Calnan J. Submucous cleft palate. *Br J Plast Surg.* 1954; 6(4):264-82.

Camargo Z. Avaliação objetiva da voz. In: Carrara de Angeli E. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise; 2000. p.175-94.

Chan KMK, Yiu EML. The effect of anchors and training on the reliability of perceptual voice evaluation. *J Speech Lang Hear Res.* 2002; 45(1):111-26.

Clifford E, Clifford M. Psychological aspects of competency and language development. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate.* Boston: College-Hill; 1989. p.123-33.

Conley SF, Gosain AK, Marks SM, Larson DL. Identification and assessment of velopharyngeal inadequacy. *Am J Otolaryngol.* 1997; 18(1):38-46.

Dalston RM, Seaver EJ. Nasometric and phototransductive measurements of reaction times among normal adult speakers. *Cleft Palate J.* 1990; 27(1):61-7.

Dalston RM, Warren DW, Smith LR. The aerodynamic characteristics of speech produced by normal speakers and cleft palate speakers with adequate velopharyngeal function. *Cleft Palate J.* 1990; 27(4):393-401.

Dalston RM, Warren DW. The diagnosis of velopharyngeal inadequacy. *Clin Plast Surg.* 1985; 12(4):685-95.

Di Ninno CQMS. O efeito do vedamento da fístula de palato sobre a ressonância de fala de indivíduos com fissura de palato [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2000.

Dotevall H, Lohmander-Agerskov A, Ejnell H, Bake B. Perceptual evaluation of speech and velopharyngeal function in children with and without cleft palate and the relationship to nasal airflow patterns. *Cleft Palate Craniofac J.* 2002; 39(4):409-24.

Douglas CR, editor. *Fisiologia aplicada à fonoaudiologia.* 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.

Duckworth M, Allen G, Hardcastle W, Ball MJ. Extensions to the international phonetic alphabet for the transcription of atypical speech. *Clin LinguistPhon.* 1990; 4(4):273-80.

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):333-52.

Eadie TL, Baylor CR. The effect of perceptual training on inexperienced listeners' judgments of dysphonic voice. *J Voice*. 2006; 20(4):527-44.

Eadie TL, Kapsner-Smith M. The effect of listener experience and anchors on judgments of dysphonia. *J Speech Lang Hear Res*. 2011; 54(2):430-47.

Fant G. Acoustic theory of speech production with calculations based on x-ray studies of Russian articulations. The Hague: Mouton; 1970.

Garib DG, Silva Filho OG, Janson GRP, Pinto JHN. Etiologia das más oclusões: perspectiva clínica (parte III) – fissuras labiopalatinas. *Rev Clín Ortodon Dental Press*. 2010; 9(4):61-73.

Genaro KF, Fukushiro AP, Suguimoto MLFCP. Avaliação e tratamento dos distúrbios da fala. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, coordenadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Editora Santos; 2007. p.109-22.

Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IEK. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP, organizadores. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2010. p.488-503.

Gerratt B, Kreiman J, Antonanzas-Barroso N, Berke GS. Comparing internal and external standards in voice quality judgments. *J Speech Hear Res*. 1993; 36(1):14-20.

Gomes PRM, Mélega JM. Tratamento cirúrgico. In: Altmann EBC. *Fissuras labiopalatinas*. 4a ed. rev. ampl. atual. Carapicuíba: Pró-Fono; 1997. p.61-72.

Goudy S, Ingraham C, Canady J. Noncleft velopharyngeal insufficiency etiology and need for surgical treatment. *Int J Otolaryngol*. 2012; 1-3.

Hamill J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. 3a ed. Barueri: Manole; 2012.

Hardcastle WJ. Physiology of speech production: an introduction for speech scientists. London: Academic Press; 1976.

- Harding A, Grunwell P. Characteristics of cleft palate speech. *Eur J Disord Commun.* 1996; 31(4):331-57.
- Hassan T, Naini FB, Gill DS. The effects of orthognathic surgery on speech: a review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(12):2536-43.
- Havstam C, Lohmander A, Dahlgren Sandberg A, Elander A. Speech and satisfaction with outcome of treatment in young adults with unilateral or bilateral complete clefts. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2008; 42(4):182-9.
- Henningsson G, Isberg A. Comparison between multiview videofluoroscopy and nasendoscopy of velopharyngeal movements. *Cleft Palate Craniofac J.* 1991; 28(4):413-8.
- Henningsson G, Kuehn DP, Sell D, Sweeney T, Trost-Cardamone JE, Whitehill TL. Speech parameters group. universal parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008; 45(1):2-17.
- John A, Sell D, Sweeney T, Harding-Bell A, Williams A. The cleft audit protocol for speech-augmented: a validated and reliable measure for auditing cleft speech. *Cleft Palate Craniofac J.* 2006; 43(3):272-88.
- Johns DF, Rohrich RJ, Awada M. Velopharyngeal incompetence: a guide for clinical evaluation. *Plast Reconstr Surg.* 2003; 112(7):1890-7.
- Jones DL, Morris HL, Van Demark DR. A comparison of oral-nasal balance patters in speakers who are categorized as almost but not quite and sometimes but not always. *Cleft Palate Craniofac J.* 2004; 41(5):526-34.
- Kataoka R, Warren DW, Zajac DJ, Mayo R, Lutz RW. The relationship between spectral characteristics and perceived hypernasality in children. *J Acoust Soc Am.* 2001; 109(5pt1):2181-9.
- Kent RD, Read C. *The acoustic analysis of speech.* San Diego: Singular; 1992.
- Keuning KH, 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 Craniofac J.* 1999; 36(4):328-33.
- Kim SK, Kim JC, Moon JB, Lee KC. Perceptual speech assessment after maxillary advancement osteotomy in patients with a repaired cleft lip and palate. *Arch Plast Surg.* 2012; 39(3):198-202.

Klintö K, Salameh EK, Svensson H, Lohmander A. The impact of speech material on speech judgement in children with and without cleft palate. *Int J Lang Commun Disord*. 2011; 46(3):348-60.

Konst EM, Rietveld T, Peters HF, Weersink-Braks H. Use of a perceptual evaluation instrument to assess the effects of infant orthopedics on the speech of toddlers with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003; 40(6):597-605.

Krause CJ, Tharp RF, Morris HL. A comparative study of results of the Von Langenbeck and the V-Y Pushback palatoplasties. *Cleft Palate J*. 1976;13:11-9.

Kreiman J, Gerratt BR, Precoda K, Berke GS. Individual differences in voice quality perception. *J Speech Hear Res*. 1992; 35(3):512-20.

Kuehn DP, Moller KT. Speech and language issues in the cleft palate population: the state of the art. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000; 37(4): 1-35.

Kummer AW, Briggs M, Lee L. The relationship between the characteristics of speech and velopharyngeal gap size. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003; 40(6):590-6.

Kummer AW, Clark SL, Redle EE, Thomsen LL, Billmire DA. Current practice in assessing and reporting speech outcomes of cleft palate and velopharyngeal surgery: a survey of cleft palate/craniofacial professionals. *Cleft Palate Craniofac J*. 2012; 49(2):146-52.

Kummer AW, Curtis C, Wiggs M, Lee L, Strife JL. Comparison of velopharyngeal gap size in patients with hypernasality, hypernasality and nasal emission, or nasal turbulence (rustle) as the primary speech characteristic. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992; 29(2):152-6.

Kummer AW. Assessment using low-tech and no-tech procedures. In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. San Diego: Singular; 2008a. p.318-48.

Kummer AW. Clefts of the lip and palate. In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. San Diego: Singular; 2008b. p.36-64.

Kummer AW. Resonance disorders and velopharyngeal dysfunction (VPD). In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. San Diego: Singular; 2008c. p.176-213.

- Lam DJ, Starr JR, Perkins JA, Lewis CW, Eblen LE, Dunlap J, Sie KC. A comparison of nasendoscopy and multiview videofluoroscopy in assessing velopharyngeal insufficiency. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006; 134(3):394-402.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1997; 33(1):159-74.
- Lee A, Brown S, Gibbon FE. Effect of listeners' linguistic background on perceptual judgements of hypernasality. *Int J Lang Commun Disord.* 2008; 3:1-12.
- Lee A, Whitehill TL, Ciocca V. Effect of listener training on perceptual judgement of hypernasality. *Clin Linguist Phon.* 2009; 23(5):319-34.
- Lewis KE, Watterson TL, Houghton SM. The influence of listener experience and academic training on ratings of nasality. *J Commun Disord.* 2003; 36(1):49-58.
- Lipira AB, Grames LM, Molter D, Govier D, Kane AA, Woo AS. Videofluoroscopic and nasendoscopic correlates of speech in velopharyngeal dysfunction. *Cleft Palate Craniofac J.* 2011; 48(5):550-60.
- 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(1):64-70.
- Lohmander A, Willandsen E, Persson C, Henningsson G, Bowden M, Hutters B. Methodology for speech assessment in the Scandcleft Project: an international randomized clinical trial in palatal surgery experiences from a pilot study. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009; 46(4):347-62.
- Manning SA, Rosenstock EH. *Psicofísica clínica e métodos escalares.* São Paulo: EPU; 1974.
- McWilliams BJ, Glaser ER, Philips BJ, Lawrence C, Lavorato AS, Beery QC, Skolnik MI. A comparative study of four methods of evaluating velopharyngeal adequacy. *Plast Reconstr Surg.* 1981; 68(1):1-10.
- McWilliams BJ, Morris LM, Shelton RL. *Cleft palate speech.* 2nd ed. Philadelphia: BC Decker; 1990.
- McWilliams BJ, Philips B. *Velopharyngeal incompetence.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1979.

Minervino-Pereira ACM. Auto-conceito e auto-estima em indivíduos com fissura lábio-palatina: influência do tipo de fissura e do tempo de convivência com a mesma [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2000.

Moller KT, Starr CD. The effects of listening conditions on speech rating obtained in a clinical setting. *Cleft Palate J.* 1984; 21(2):65-9.

Moon JB, Kuehn DP. Anatomy and physiology of normal and disordered velopharyngeal function for speech. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5th ed. Austin: Pro-Ed; 2004. p.68-93.

Morris HL. Cleft palate. In: Weston AJ, editor. *Communicative disorders: an appraisal*. Springfield: Thomas; 1972.

Morris HL. Marginal velopharyngeal competence. In: Winitz H, editor. *Treating articulation disorders: for clinicians by clinicians*. Baltimore: University Park Press; 1984.

Nóbrega ESS. Fissuras palatais. In: Mélega JM, editor. *Cirurgia plástica: fundamentos e arte: cirurgia reparadora de cabeça e pescoço*. Rio de Janeiro: Medsi; 2002. p.110-25.

Nyberg J, Westberg LR, Neovius R, Larson O, Henningsson G. Speech results after one-stage palatoplasty with or without muscle reconstruction for isolated cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010; 47(1):92-103.

Ohde RN, Sharf DJ, Jacobson PF. Phonetic analysis of normal and abnormal speech. *J Acoust SocAm.* 1992; 92(6):3452.

Oliveira RP. Nasalidade de crianças com sequência de Robin após palatoplastia primária com as técnicas de Furlow ou Von Langenbeck [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2009.

Paal S, Reulbach U, Strobel-Schwarthoff K, Nkenke E, Schuster M. Evaluation of speech disorders in children with cleft lip and palate. *J Orophac Orthop.* 2005; 66(4):270-8.

Pannbacker M. Velopharyngeal incompetence: the need for speech standards. *Am J Speech Lang Pathol.* 2004; 13(3):195-201.

Persson C, Lohmander A, Elander A. Speech in children with an isolated cleft palate: a longitudinal perspective. *Cleft Palate Craniofac J.* 2006; 43(3):295-309.

Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Assessment of speech language problems. In: Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Cleft palate speech. 3rd ed. Saint Louis: Mosby; 2001a. p.215-42.

Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Cleft palate speech. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2010.

Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Communication disorders associated with cleft palate. In: Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Cleft palate speech. Saint Louis: Mosby; 2001b. p.162-98.

Peterson-Falzone SJ, Trost-Cardamone JE, Karnell MP, Hardin-Jones MA. Effects of cleft and non-cleft VPI on speech in older children. In: Peterson-Falzone SJ, Trost-Cardamone JE, Karnell MP, Hardin-Jones MA. The clinician's guide to treating cleft palate speech. Saint Louis: Mosby; 2006. p.17-39.

Rabinov CR, Kreiman J, Gerratt BR, Bielamowicz S. Comparing reliability of perceptual ratings of roughness and acoustic measures of jitter. J Speech Hear Res. 1995; 38(1):26-32.

Rodrigues R. Funcionamento velofaríngeo com e sem prótese de palato após palatoplastia [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2011.

Rudnick EF, Sie KC. Velopharyngeal insufficiency: current concepts in diagnosis and management. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2008; 16(6):530-5.

Rullo R, Di Maggio D, Festa VM, Mazzarella N. Speech assessment in cleft palate patients: a descriptive study. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009; 73(5):641-4.

Saman M, Tatum SA 3rd. Recent advances in surgical pharyngeal modification procedures for the treatment of velopharyngeal insufficiency in patients with cleft palate. Arch Facial Plast Surg. 2012; 14(2):85-8.

Schuster T, Rustemeyer J, Bremerich A, Gunther L, Schwenzer-Zimmerer K. Analysis of patients with a cleft of the soft palate with special consideration to the problem of velopharyngeal insufficiency. J Craniomaxillofac Surg. 2012; 21(12):20.

Searl JP, Carpenter MA. Speech sample effects on pressure and flow measures in children with normal or abnormal velopharyngeal function. Cleft Palate Craniofac J. 1999; 36(6):508-14.

Sell D, Grunwell P, Mildinhal S, Murphy T, Cornish TAO, Bearn D, et al. Cleft lip and palate care in the United Kingdom: the clinical standards advisory group (CSAG) study part 3: speech outcomes. *Cleft Palate Craniofac J*. 2001; 38(1):30-7.

Sell D, Harding A, Grunwell P. An assessment for speech disorders associated with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *Int J Lang Commun Disord*. 1999; 34(1):17-33.

Sell D, John A, Harding-Bell A, Sweeney T, Hegarty F, Freeman J. Cleft audit protocol for speech (CAPS-A): a comprehensive training package for speech analysis. *Int J Lang Commun Disord*. 2009; 44(4):529-48.

Sell D. Issues in perceptual speech analysis in cleft palate and related disorders: a review. *Int J Lang Commun Disord*. 2005; 40(2):103-21.

Shprintzen RJ, Lewin ML, Croft CB, Daniller AI, Argamaso RV, Ship AG, et al. A comprehensive study of pharyngeal flap surgery: tailor made flaps. *Cleft Palate J*. 1979; 16(1):46-55.

Shprintzen RJ. Instrumental assessment of velopharyngeal valving. In: Shprintzen RJ, Bardach J, editors. *Cleft palate speech management: a multidisciplinary approach*. St. Louis: Mosby; 1995. p.221-56.

Siegel S, Castellan NJ. *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento*. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2006.

Silva Filho OG ; Freitas JAS. Avaliação e tratamento dos distúrbios da fala. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, coordenadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Editora Santos; 2007. p.17-50.

Sinclair SW, Davies DM, Bracka A. Comparative reliability of nasal pharyngoscopy and videofluorography in the assessment of velopharyngeal incompetence. *Br J Plast Surg*. 1982; 35(2):113-7.

Smith B, Guyette TW. Evaluation of cleft palate speech. *Clin Plast Surg*. 2004; 31(2):251-60.

Smith BE, Guyette TX, Patil Y, Brannan TS. Pressure-flow measurements for selected nasal sound segments produced by normal children and adolescents. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003; 40(2):158-64.

Smith BE, Kuehn DP. Speech evaluation of velopharyngeal dysfunction. *J Craniofac Surg.* 2007; 18(2):251-61.

Sommerlad BC, Wehendale FV, Birch MJ, Sell D, Hattee C, Harland K. Palate re-repair revisited. *Cleft Palate Craniofac J.* 2002; 39(3):295-307.

Stengelhofen J. Nature and causes of communication difficulties. In: Stengelhofen J. *Cleft palate: nature and remediation of communication problems.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1989.

Stevens SS. A metric for the social consensus. *Science,* 1966; 151(3710):530-41.

Stevens SS. *Psychophysics: introduction to its perceptual, neural and social prospects.* New York: Wiley; 1975.

Suguimoto MLFCP. Análise da fala de indivíduos operados de palato, entre 12 e 24 meses de idade: estudo retrospectivo [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2002.

Sweeney T. Nasality – assessment and Intervention. In: Howard S, Lohmander A. *Cleft palate speech: assessment and intervention.* Malden: Wiley-Blackwell; 2011. p.199-220.

Timmons MJ, Wyatt RA, Murphy T. Speech after repair of isolated cleft palate and cleft lip and palate. *Br J Plast Surg.* 2001; 54(5):377-84.

Trindade IEK, Genaro KF, Yamashita RP, Miguel HC, Fukushiro AP. Proposal for velopharyngeal function rating in a speech perceptual assessment. *Pró-Fono.* 2005; 17(2):259-62.

Trindade IEK, Yamashita RP, Bento Gonçalves CGA. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, coordenadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Editora Santos; 2007. p.123-44.

Van Lierde KM, Bonte K, Baudonck N, Van Cauwenberge P, Leenheer EM. Speech outcome regarding overall intelligibility, articulation, resonance and voice in Flemish children a year after pharyngeal flap surgery: a pilot study. *Folia Phoniatr Logop.* 2008; 60(5):223-32.

Warren DW, Dalston RM, Mayo R. Hypernasality and velopharyngeal impairment. *Cleft Palate Craniofac J.* 1994; 31(4):257-62.

Warren DW, Dalston RM, Trier WC, Holder MB. A pressure-flow technique for quantifying temporal patterns of palatopharyngeal closure. *Cleft Palate J.* 1985; 22(1):11-9.

Warren DW, Dubois AB. A pressure-flow technique for measuring velopharyngeal orifice area during continuous speech. *Cleft Palate J.* 1964; 16:52-71.

Warren DW. Aerodynamic assessments and procedures to determine extent of velopharyngeal inadequacy. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 4th ed. Austin: Pro-ed; 1997. p.411-37.

Warren DW, Dalston RM, Mayo R. Hypernasality in the presence of adequate velopharyngeal closure. *Cleft Palate Craniofac J.* 1993; 30(2):150-4.

Watterson T, Mancini MC, Brancamp TU, Lewis K. Relationship between the perception of hypernasality and social judgments in school-aged children (submitted as "brief communication"). *Cleft Palate Craniofac J.* 2012. [in press]

Wermker K, Jung S, Joos U, Kleinheinz J. Objective assessment of hypernasality in patients with cleft lip and palate with the nasal view system: a clinical validation study. *Int J Otolaryngol.* 2012; 1-6.

Whitaker ME. *Relação entre ceceio e índice oclusal em crianças com fissura labiopalatina [tese]*. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2009.

Whitehill TL, Lee ASY, Chun JC. Direct magnitude estimation and Interval scaling of hypernasality. *J Speech Lang Hear Res.* 2002; 45(1):80-8.

Witzel MA. Communicative impairment associated with clefting. In: Shprintzen RJ, Bardach J, editor. *Cleft palate speech management: a multidisciplinary approach*. St Louis: Mosby; 1995. p.137-66.

Zajac DJ. Speech aerodynamics of cleft palate. In: Kummer AW, editor. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. San Diego: Singular Thomson Learning; 2001. p.377-98.

Zajac DJ. Velopharyngeal function in young and older adult speakers: evidence from aerodynamic studies. *J Acoust Soc Am.* 1997; 102(3):1846-52.

Zraick RI, Liss JM. A comparison of equal-appearing interval scaling and direct magnitude estimation of nasal voice quality. J Speech Lang Hear Res. 2000; 43(4):979-88.

ANEXOS

ANEXO 1 - Ofício de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais

HOSPITAL DE REABILITAÇÃO
DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS
(HRAUSP) - São Paulo

Serviço de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão
Setor de Apoio à Pesquisa

Ofício nº 360/2010-SVAPEPE-CEP

Bauru, 13 de dezembro de 2010

Prezado(a) Senhor(a)

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado **"Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo e a nasalidade na fala de indivíduos com fissura de palato reparada"**, de autoria de RAFAELI HIGA SCARMAGNANI desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de **30 de novembro de 2010**, o parecer do relator **aprovando o projeto**, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes para início da pesquisa. Solicitamos a V.Sa. a gentileza de comunicar o parecer ao(à) pesquisador(a).

O(A) pesquisador(a) fica responsável pela entrega na SVAPEPE – Apoio ao Projeto de Pesquisa dos relatórios semestrais, bem como, comunicar ao CEP todas as alterações que possam ocorrer no projeto.

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

Atenciosamente,

PROFA. DRA. MÁRCIA RIBEIRO GOMIDE

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HRAC-USP

Ilmo(a). Sr(a).

Profa. Dra. Renata Paciello Yamashita

Fisiologia - HRAC/USP

Rua Sílvio Marchioni, 3-20 Bauru SP, Brasil
Caixa Postal 1501, CEP 17.012-900
Tel: 55 14 3235 8421
E-mail: cep@centrinho.usp.br

HOSPITAL DE REABILITAÇÃO
DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Serviço de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão
Seção de Apoio à Pesquisa

Ofício nº 254/2012-SVAPEPE-CEP

Bauru, 3 de agosto de 2012.

Prezada Senhora

O projeto de pesquisa intitulado **"Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo e a nasalidade na fala de indivíduos com fissura de palato reparada"**, de autoria de V.Sa., foi aprovado pelo CEP em 30 de novembro de 2010. Na reunião realizada em **31 de julho de 2012**, as alterações solicitadas e a solicitação de alteração do título para: **"Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo, hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal em indivíduos com fissura de palato reparada"**, foram aprovadas.

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

Atenciosamente,

PROFA. DRA. MARCIA RIBEIRO GOMIDE

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HRAC-USP

Ilma. Sra.

RAFAELI HIGA SCARMAGNANI

A/C

Dra. Renata Paciello Yamashita

Fisiologia – HRAC/USP

Rua Sílvio Marchioni, 3-20 Bauru - SP - Brasil
Caixa Postal 1501 - CEP 17.012-900
Tel. 55 14 3235 8421
E-mail: cep@centrinho.usp.br

ANEXO 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) _____, portador da cédula de identidade _____, *responsável pelo paciente _____, após leitura minuciosa deste documento, devidamente explicado pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa: *Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo e a nasalidade na fala de indivíduos com fissura de palato reparada*, realizada por: Rafaeli Higa Scarmagnani, nº do Conselho: 17.248 sob orientação da Dra Renata Paciello Yamashita nº do Conselho: 2080 que tem como objetivo: investigar se o tamanho do espaço velofaríngeo verificado no exame de rinomanometria tem relação com a nasalidade percebida durante a fala. Ao concordar em participar deste estudo o paciente será submetido a dois exames: a rinomanometria e a gravação de fala. Na rinomanometria, que será realizada no Laboratório de Fisiologia, o paciente ficará sentado em frente a um equipamento, que contém um tubo plástico muito fino que será posicionado em sua boca, uma rolha que será encostada em uma de suas narinas e um outro tubo plástico que será encostado na outra narina, enquanto repete uma frase. Na gravação de fala, que será realizada no Setor de Fonoaudiologia, o paciente ficará sentado à frente de um computador, com um pequeno microfone posicionada à frente da boca, enquanto fala 10 pequenas frases. Estes exames não causam dor nem riscos ao paciente e durarão, no máximo, uma hora. Pedimos, assim, a sua permissão para usar os resultados destes exames e garantimos que na divulgação dos dados da pesquisa a sua identidade (ou do seu filho) será mantida em sigilo.

Caso o sujeito da pesquisa queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, do HRAC-USP, pelo endereço Rua Silvio Marchione, 3-20 no Serviço de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão ou pelo telefone (14)3235-8421.

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13 do Código de Ética em Fonoaudiologia).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, _____ de _____ de .

Assinatura do Sujeito da Pesquisa ou responsável

Assinatura da Pesquisadora Responsável

* a ser preenchido pelo paciente se o sujeito da pesquisa não for o paciente.

Pesquisadora Responsável: Rafaeli Higa Scarmagnani

Endereço Institucional: Rua Silvio Marchione 3-20, Bauru-SP – Cep: 17012-900

Telefone: 3235.8066

ANEXO 3 - Carta explicativa entregue aos juízes

Cara avaliadora,

Inicialmente agradeço sua disponibilidade em participar desta pesquisa. Muito obrigada!

Juntamente com esta carta, segue um CD contendo amostras de fala de pacientes do HRCA-USP que farão parte do estudo: "Correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo e a nasalidade na fala de indivíduos com fissura de palato reparada" e uma ficha para ser preenchida por você com os resultados de sua análise.

Recomendamos que a análise deste CD seja feita em local silencioso, utilizando um computador (ou notebook) e fones de ouvido, se possível, a fim de que todas as avaliadoras ouçam as gravações com qualidade semelhante de som. Você poderá repetir as gravações quantas vezes forem necessárias e, também, poderá ajustar o volume de áudio conforme desejar. Solicitamos que as análises sejam realizadas individualmente.

Orientações para preenchimento da ficha de julgamento:

A hipernasalidade deverá ser classificada em escala de 4 pontos variando desde ausente até hipernasalidade grave. Assinale com um "X" na coluna correspondente ao seu julgamento perceptivo. Acrescentamos no CD, quatro exemplos de gravação de amostra representando os graus de hipernasalidade que deverão ser avaliados. Você poderá utilizá-los como modelo de referência durante o seu julgamento.

A emissão de ar nasal audível e o ronco nasal deverão ser classificados como presente ou ausente. Assinale com um "X" na coluna correspondente ao seu julgamento perceptivo.

Qualquer dúvida favor entrar em contato comigo no ramal 8066 ou 8137; rafaelihiga@usp.br

Atenciosamente,

Rafaeli Higa Scarmagnani

Rua Silvio Marchione, 3-20 Bauru SP Brasil
caixa postal 1501 cep 17.012-900
tel. 55 14 3235 8137

ANEXO 4 - Ficha para preenchimento dos resultados da avaliação perceptivo-auditiva da fala realizada pelos juízes

Faixa	Hipernasalidade				Emissão de ar nasal audível		Ronco Nasal	
	Ausente	Leve	Moderada	Grave	Ausente	Presente	Ausente	Presente
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								