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

ARIANY FERNANDA GARCIA

Relação entre nasalância e articulação compensatória

BAURU

2013

ARIANY FERNANDA GARCIA

Relação entre nasalância e articulação compensatória

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: Profa. Dra. Jeniffer de Cássia Rillo Dutka

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.

Ariany Fernanda Garcia

Bauru, ____ de _____ de _____

G165r Garcia, Ariany Fernanda
Relação entre nasalância e articulação compensatória /
Ariany Fernanda Garcia. Bauru, 2013.
130p.; il.; 30cm.

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

Orientadora: Profa. Dra. Jeniffer de Cássia Rillo Dutka

1. Fala. 2. Fissura de palato. 3. Nasalância. 4. Articulação compensatória

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ariany Fernanda Garcia

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: _____

Profa. Dra. Jeniffer de Cássia Rillo Dutka - Orientadora

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais-USP

Profa. Dra. Daniela Gamba Garibi Carreira

Presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP

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

ARIANY FERNANDA GARCIA

10 de janeiro de 1987

Nascimento, Bauru/SP.

2005 – 2008

Graduação em Fonoaudiologia – Universidade Estadual Paulista – “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/Marília).

2009 – 2010

Aprimoramento em Reabilitação em Anomalias Congênitas (FUNDAP) – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

2010 – 2013

Pós-graduação Stricto Sensu. Mestrado em Ciências da Reabilitação. Área de concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

Dedico este trabalho...

*Aos meus pais, **Nelci** e **Luiz**, pois sem eles essa conquista não seria possível. Foram eles os grandes responsáveis pelas realizações dos meus maiores sonhos, sempre me incentivando e me apoiando em todas as decisões, transmitindo carinho mesmo quando eu não podia estar presente.*

*À minha irmã, **Aliny**, que mesmo estando a muitos estados de distância, me deu conselhos, apoio e trocou experiências comigo.*

*Ao meu amor, **Rafael**, que acompanha esta minha caminhada desde o início. Faltam-me palavras para agradecer toda a paciência e amor incondicional, mesmo quando não fui capaz de retribuir. Meu companheiro, meu amigo, meu namorado e meu marido, sem dúvida alguma não teria conseguido sem sua ajuda.*

Agradecimento especial

À Profa. Dra. Jeniffer de Cássia Rillo Dutka, orientadora deste trabalho, a quem sou grata pela confiança nas minhas decisões como aluna e como profissional.

À Profa. Dra. Viviane Cristina de Castro Marino, pela contribuição na minha formação desde a graduação, pelas orientações via e-mail ou telefone, por sempre me oferecer ajuda.

Agradecimentos

A Deus, por me presentear com sua sabedoria e paciência em todos os momentos da minha vida.

À Profa. Dra. Regina Célia Bortoleto Amantini, superintendente do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais.

À Profa. Dra. Daniela Gamba Garib Carrera, presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP.

Pelas contribuições no processo de qualificação, agradeço à Profa. Dra. Ana Paula Fukushiro, Profa. Dra. Eliana Maria Gradim Fabron e em especial, à Dra. Melina Evangelista Whitaker pelo incentivo, por me dizer que tudo daria certo e por ouvir meus desabafos.

A todas as fonoaudiólogas do Setor de Fonoaudiologia do HRAC-USP, por contribuírem com meu crescimento profissional durante o curso de aprimoramento.

A todos os funcionários do Projeto Flórida, Andréia, Francine, Daniele e, especialmente, ao Douglas, sem o qual grande parte deste trabalho não teria sido realizada.

A todos os profissionais da Prótese de Palato, Josiane, Mônica, Homero e Olívia, por contribuírem com todo este processo desde o seu início.

A todas as fonoaudiólogas do Programa de Residência Multiprofissional do HRAC-USP, pela colaboração direta ou indireta de cada residente na conclusão deste trabalho.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação, Andréia, Rogério e Maria José, por me atenderem sempre com atenção e bom humor.

Ao Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris, pela colaboração na análise estatística deste trabalho.

Por tornarem todos os momentos mais fáceis de serem vívidos, agradeço às amigas e companheiras de mestrado, Andressa Carneiro, Letícia Campos, Viviane Fernandes e, em especial, à Rafaeli Higa, por ter tido o privilégio de ser sua amiga desde o aprimoramento.

À minha querida e grande amiga, Thaís Guerra, um agradecimento especial, pelo auxílio durante toda essa caminhada e por literalmente “me salvar” na fase final deste trabalho.

A todos os pacientes do HRAC - USP e familiares pela participação neste trabalho.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma colaboraram com realização deste trabalho.

RESUMO

Garcia AF. Relação entre nasalância e articulação compensatória [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2013.

Introdução: Estudos foram realizados com o objetivo de investigar variáveis que podem alterar o valor de nasalância. Levanta-se a hipótese de que a presença de articulação compensatória (AC), particularmente a fricativa faríngea e o golpe de glote, terá um impacto nos achados nasométricos. **Objetivos:** Obter amostras de fala representativas das produções com presença e ausência de hipernasalidade, golpe de glote e fricativa faríngea; classificar amostras de fala por meio de julgamento perceptivo-auditivo por juízes múltiplos; comparar os valores de nasalância entre amostras de fala com presença e ausência de AC. **Material e método:** Neste estudo foram coletadas amostras de fala de 43 indivíduos, com história de fissura de palato, com ou sem disfunção velofaríngea. Cada indivíduo foi solicitado a repetir 24 frases (estímulos de fala) gerando 1032 gravações áudio e seus respectivos valores de nasalância. Foram excluídas 172 amostras por não apresentarem boa qualidade, restando 860 amostras de fala submetidas ao julgamento perceptivo-auditivo de 3 juízes. Permaneceram no estudo 553 amostras de fala que julgadas com 100% de concordância entre os juízes quanto à nasalidade e uso de AC. Foram formados quatro grupos de dados: G1 – amostras sem hipernasalidade e sem AC (N=191); G2 – amostras com hipernasalidade e sem AC (N=288); G3 – amostras com hipernasalidade e com fricativa faríngea (N=33); G4 – amostras com hipernasalidade e golpe de glote (N=41). **Resultados:** O teste estatístico ANOVA revelou diferença significativa entre as médias de nasalância entre os 4 grupos ($p < 0,0001$). Os resultados evidenciaram valores de nasalância significativamente mais elevados para os 3 grupos com hipernasalidade de fala (G2, G3, G4) em relação ao grupo sem hipernasalidade (G1). Este estudo também evidenciou que o uso da fricativa faríngea (G3) em amostras com hipernasalidade resultou em escores de nasalância significativamente mais altos do que observado nas amostras somente com hipernasalidade (G2), particularmente para os sons fricativos /f/ e /s/. **Conclusão:** A presença da AC, particularmente da fricativa faríngea, na presença da hipernasalidade teve um impacto nos valores de nasalância para os estímulos com os sons /f/ e /s/, os quais se mostraram aumentados em relação ao grupo com hipernasalidade e sem AC (G2). Futuros estudos podem auxiliar com dados normativos em nasometria para amostras de fala com AC sendo necessário um maior número de amostras de fala representativas do uso produções articulatórios com pontos atípicos.

Descritores: Fala. Fissura de palato. Nasalância. Articulação compensatória.

ABSTRACT

Garcia AF. Relationship between nasalance and compensatory articulation [dissertation]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2013.

Introduction: Studies have been conducted to investigate variables that can affect nasalance scores. The hypothesis that the presence of compensatory articulation (CA), particularly pharyngeal fricative and glottal stops, can have an impact in nasalance values has been made in this study. **Objectives:** To obtain speech samples representative of productions with and without hypernasality, glottal stops and pharyngeal fricatives; To classify the samples according to auditory-perceptual ratings by multiple judges; To compare nasalance values between samples with and without CA. **Material and methods:** The samples for this study were obtained from 43 individuals with history of cleft palate with and without velopharyngeal dysfunction. Each individual was required to repeat 24 phrases (speech stimuli) originating 1032 audio recordings and their respective nasometric values. A total of 172 samples were excluded due to inadequate quality, and the remaining 860 samples were submitted to auditory-perceptual ratings by 3 listeners. The 553 samples rated with 100% agreement among the judges regarding nasality and CA were maintained in the study. Four groups were identified: G1 – included samples without hypernasality and without CA (N=191); G2 – included samples with hypernasality and without CA (288); G3 – included samples with hypernasality and with pharyngeal fricative (N=33); G4 – included samples with hypernasality and with glottal stop (N=41). **Results:** The statistical test ANOVA revealed significant difference between nasalance values for all 4 groups ($p < 0,0001$). Results showed nasalance scores significantly higher for the 3 groups with hypernasality (G2, G3, and G4) in relation to the group without hypernasality and without CA (G1). The study revealed that the use of pharyngeal fricative (G3) in samples with hypernasality resulted in nasalance score significantly higher than the those identified for the samples with hypernasality but without CA (G2), and the significance was found for productions involving /f/ and /s/. **Conclusion:** the presence of CA, particularly pharyngeal fricative (G3), had an impact in nasalance values for the stimuli with /f/ and /s/, with scores significantly higher for the samples with pharyngeal fricative and with hypernasality when compared to the samples only with hypernasality (G2). Future studies can contribute with normative data for speech samples with CA requiring a larger samples representative of use of atypical place of production.

Keywords: Speech. Cleft palate. Nasalance. Compensatory articulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema de captação da energia acústica oral e nasal do nasômetro - adaptado de Raimundo (2007).....	40
Figura 2 -	Posicionamento da placa do nasômetro para realização do exame.....	68
Figura 3 -	Posição do microfone para gravação das amostras de fala simultaneamente à nasometria.....	69
Figura 4 -	Entre os cursores, o nasograma da frase “o piu piu piou” (a) e o valor da média de nasalância da frase “o piu piu piou” (b).....	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Distribuição das amostras analisadas com 100% de concordância entre juízes nos 4 grupos (G1, G2, G3, e G4) e de acordo com as categorias dos estímulos estudados (plosivos, fricativos, líquidos).....	83
Gráfico 2 -	Porcentagem de amostras julgadas como representativas do uso de fricativa faríngea durante tentativa de produção dos sons fricativos surdos e sonoros.....	84
Gráfico 3 -	Porcentagem de amostras julgadas como representativas do uso de golpe de glote durante tentativa de produção dos sons plosivos e fricativos (surdos e sonoros).....	85
Gráfico 4 -	Distribuição em porcentagem das médias de nasalância para os quatro grupos estudados de acordo com as categorias de sons.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Estímulos de fala utilizados para a obtenção das amostras de fala.....	67
Tabela 2 -	Distribuição das amostras de fala nos 4 grupos formados após a avaliação perceptivo-auditiva de 3 juízes.....	82
Tabela 3 -	Distribuição dos valores médios de nasalância (e desvio padrão) nos 4 grupos para as amostras com sons plosivos.....	
Tabela 4 -	Distribuição dos valores médios de nasalância (e desvio padrão) nos 4 grupos para as amostras com sons fricativos.....	87
Tabela 5 -	Distribuição dos valores médios de nasalância (e desvio padrão) nos 4 grupos para as amostras com sons líquidos.....	88
Tabela 6 -	Tamanho da amostra (N), diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p no teste <i>Tukey</i> durante comparação entre G1 e G2, para todos os estímulos.....	89
Tabela 7 -	Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste <i>Tukey</i> durante comparação dos achados do grupo 1 (G1) e do grupo 3 (G3), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos fricativos.....	90
Tabela 8 -	Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste <i>Tukey</i> durante comparação dos achados do grupo 1 (G1) e do grupo 4 (G4), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos.....	91
Tabela 9 -	Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste <i>Tukey</i> durante comparação dos achados do grupo 2 (G2) e do grupo 3 (G3), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos.....	92

Tabela 10 - Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste *Tukey* durante comparação dos achados do grupo 2 (G2) e do grupo 4 (G4), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos..... **93**

Tabela 11 - Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste *Tukey* durante comparação dos achados do grupo 3 (G3) e do grupo 4 (G4), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos..... **94**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
2	REVISÃO DE LITERATURA	33
2.1	AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA DA HIPERNASALIDADE DE FALA	37
2.2	NASOMETRIA.....	40
2.2.1	Concordância entre nasalância e nasalidade	43
2.3	ARTICULAÇÕES COMPENSATÓRIAS (AC)	49
2.3.1	Avaliação perceptivo-auditiva das articulações compensatórias.....	52
2.4	DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA	54
2.4.1	Amostragem.....	54
2.4.2	Concordância entre avaliadores na identificação das ACs	55
3	OBJETIVOS	59
4	MATERIAL E MÉTODO	63
4.1	CASUÍSTICA	65
4.2	ESTÍMULOS DE FALA PARA AMOSTRAGEM.....	66
4.3	PROCEDIMENTO PARA COLETA E ARMAZENAMENTO DAS AMOSTRAS DE FALA PARA AVALIAÇÃO NASOMÉTRICA E AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA	68
4.4	AVALIAÇÃO NASOMÉTRICA	70
4.5	AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA	71
4.5.1	Preparo do material para avaliação perceptivo-auditiva	71
4.5.2	Avaliação perceptivo auditiva por 3 juízes	73
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	74
5	RESULTADOS	77
5.1	COLETA DAS AMOSTRAS DE INTERESSE.....	79
5.2	CLASSIFICAÇÃO DA NASALIDADE E DO USO DE AC	80
5.3	VALORES DE NASALÂNCIA E COMPARAÇÃO ENTRE AS AMOSTRAS COM E SEM USO DE AC	85
5.3.1	Valores de nasalância.....	86
5.3.2	Comparação dos valores entre os grupos com e sem nasalância	88

6	DISCUSSÃO.....	95
7	CONCLUSÃO.....	107
8	REFERÊNCIAS.....	111
	ANEXOS.....	123
	APÊNDICE.....	127

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A fissura labiopalatina (FLP) é uma das anomalias congênitas mais comuns e pode comprometer, dentre outras estruturas, o palato mole. Quando ocorre o comprometimento do palato mole o funcionamento do mecanismo velofaríngeo (MVF) pode não se estabelecer adequadamente após a palatoplastia primária. Por este motivo, indivíduos que apresentam fissura de palato (FP) podem apresentar alterações de fala decorrentes da disfunção velofaríngea (DVF). Nesta condição o fechamento velofaríngeo não ocorre como deveria durante a produção dos sons orais da fala resultando em alterações características que envolvem hipernasalidade, escape de ar nasal, fraca pressão intra-oral, e uso de pontos articulatorios atípicos (articulações compensatórias). As articulações compensatórias (ACs) ocorrem devido à diminuição da pressão aérea intra-oral causada pela perda de ar nasal, levando alguns indivíduos a procurar pontos articulatorios atípicos no trato vocal na tentativa de produzir sons que geralmente envolvem alta pressão intra-oral (Kummer 2008) como as consoantes plosivas e fricativas, por exemplo.

A avaliação do funcionamento do MVF após a correção primária da FLP é realizada pelo fonoaudiólogo por meio da identificação das alterações da fala que sugerem a presença de DVF. O diagnóstico da DVF, de natureza clínica, é de extrema importância para a definição da conduta terapêutica e envolve tanto a avaliação perceptivo-auditiva da fala quanto à avaliação instrumental do sinal da fala e do funcionamento velofaríngeo (Shprintzen 1995). Quando combinados, estes métodos de avaliação proporcionam diagnósticos e condutas terapêuticas mais precisas (American Cleft Palate-Craniofacial Association 2009).

Com o objetivo de complementar resultados obtido por meio da avaliação perceptivo-auditiva, já que esta apresenta caráter subjetivo, diferentes métodos de avaliação instrumental podem ser utilizados para facilitar o acompanhamento do tratamento clínico ou

cirúrgico da FLP, auxiliando no diagnóstico e na definição da melhor conduta para correção da DVF. A nasofaringoscopia e a videofluoroscopia incluem-se na categoria de métodos de avaliação diretos, fornecendo informações sobre a anatomia funcional do MVF, enquanto a nasometria e a técnica fluxo-pressão são considerados métodos indiretos, que fornecem, respectivamente, os resultados acústicos e aerodinâmicos impostos sobre o sinal da fala decorrentes da atividade velofaríngea (Trindade, Yamashita e Bento Gonçalves 2007).

Mais especificamente em relação à nasometria, a utilização do nasômetro permite quantificar a nasalidade da fala de um indivíduo por meio da medida de nasalância, uma grandeza física que corresponde à quantidade relativa de energia acústica que a cavidade nasal emite durante a fala. Em outras palavras, enquanto o ouvido percebe alterações na nasalidade de fala (como hiponasalidade ou hipernasalidade), o nasômetro pode fornecer uma medida objetiva da quantidade de energia acústica nasal por meio do cálculo de um escore de nasalância baseado no nível de pressão sonora medido por microfones posicionados frente ao nariz e à boca do falante (Trindade, Yamashita e Bento Gonçalves 2007). A nasometria, por quantificar a nasalidade da fala de um indivíduo por meio da medida de nasalância, pode fornecer maior sistematicidade e/ou objetividade no diagnóstico de alterações na ressonância da fala (Van Lierde et al 2007).

Muitos estudiosos descrevem a relação entre nasalância e julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade de fala, sendo esta hipernasalidade e/ou hiponasalidade (Dalston, Warren e Dalston 1991, Hardin et al 1992, Dalston, Neiman e Gonzalez-Landa 1993, Watterson, Lewis e Deutsch 1998, Van Lierde et al 2002, Hirschberg et al 2006 e Sweeney e Sell 2008). Alguns estudos nacionais utilizam medidas de nasalância para caracterizar populações de falantes do português brasileiro com e sem alterações de fala relacionadas à DVF (Sugimoto e Pegoraro-Krook 1996, Fukushiro et al 1997, Trindade, Genaro e Dalston 1997, Sugimoto, Pegoraro-Krook e Vieira 1998, Di Ninno et al 2001, Ferreira, Yamashita e

Fukushiro 2009 e Ferreira 2011). Ainda, outro grupo de estudos aponta variáveis que podem afetar o escore de nasalância, tais como:

- a) o sexo, a idade, o idioma (Trindade, Genaro e Dalston 1997, Di Ninno et al 2001, Van Lierde et al 2001, Whitehill 2001, Van Lierde et al 2003, Hirschberg et al 2006, Brunnegard e Doorn 2009, Castro 2011, Heijden et al 2011 e Abou-Elsaad et al 2013);
- (b) a condição clínica do falante (Miguel, Genaro e Trindade 2007, Lima-Gregio et al 2011, Fukushiro 2007, Ferreira 2011 e Yamashita et al 2012);
- c) especificidades do equipamento (Watterson, Lewis e Brancamp 2005 e Bae, Kuehn e Ha 2007);
- d) as características da amostra de fala usada para computar o escore (Fletcher, Adams e McCutcheon 1989, Karnell 1995, Lewis, Watterson e Quint 2000, Kendrick 2004, Sweeney, Sell e O'Regan 2004 e Sweeney e Sell 2008).

Um dos aspectos que podem afetar os valores de nasalância foi recentemente discutido na literatura por Ferreira, Yamashita e Fukushiro (2009). As autoras investigaram o impacto do uso da articulação compensatória nos escores de nasalância relatando que o uso de pontos articulatorios atípicos (em regiões distintas da cavidade oral) não modificou os valores de nasalância nas amostras estudadas. No estudo de Ferreira, Yamashita e Fukushiro (2009), no entanto, o uso das ACs não foi confirmado por juízes múltiplos, por meio da avaliação perceptivo-auditiva, e nem as amostras de fala durante a avaliação nasométrica foram as mesmas usadas durante avaliação perceptivo-auditiva. O presente estudo visa expandir o estudo conduzido por Ferreira, Yamashita e Fukushiro (2009) controlando as amostras de fala e também confirmando a presença das ACs por meio do julgamento perceptivo-auditivo por juízes múltiplos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

A produção de fala enquanto estudada pelo fonoaudiólogo envolvido no gerenciamento da DVF requer o entendimento de alguns parâmetros específicos relacionados às alterações de ressonância e alterações articulatorias comuns nesta população. Neste estudo hipernasalidade de fala se refere à presença excessiva de energia acústica na cavidade nasal durante produção de sons orais e representa uma das alterações de fala relacionadas à DVF. Conforme citado na literatura, a hipernasalidade é uma alteração na ressonância que se associa a percepção demasiada e indesejável da nasalidade de fala que ocorre, em geral, nas vogais, podendo também ser percebida nas consoantes vozeadas (Baken e Orlikoff 2000 e Kummer 2008).

Os sons da fala, por sua vez, se distinguem como orais ou nasais. Para a produção dos sons orais é necessário o fechamento do mecanismo velofaríngeo de forma a separar as cavidades oral e nasal (Silva 2007). Tal separação resulta no direcionamento da corrente de ar para a cavidade oral, onde diferentes níveis de pressão aérea são gerenciados para produção dos diversos sons da fala. Para as consoantes e vogais nasais não ocorre separação das cavidades oral e nasal, uma vez que a produção destes sons requer a passagem de energia acústica para a cavidade nasal (Silva 2007). No português brasileiro, além das vogais nasais, somente as consoantes /m/, /n/, /ɲ/ são produzidas com energia acústica direcionada para cavidade nasal e, portanto, são denominadas consoantes nasais enquanto as demais consoantes desta língua são denominadas consoantes orais. No grupo de consoantes orais encontramos aquelas que requerem alta pressão intra-oral para sua produção, como os sons plosivos (/p, b, t, d, k, g/) e os fricativos (/f, v, s, z, ʃ, ʒ/). Os sons plosivos são segmentos produzidos a partir de uma obstrução completa da passagem do ar e posterior soltura através da cavidade oral, enquanto os fricativos são produzidos com passagem de ar sem que os articuladores obstruam

completamente a passagem de ar causando a fricção (Silva 2007). O outro grupo de sons orais são aqueles que requerem baixa pressão para sua produção, como os sons líquidos (/l, λ/) e os vibrantes (/r, R/) e são produzidos a partir da oclusão parcial da corrente de ar na cavidade oral causada pela língua, permitindo a saída do ar (Silva 2007). Plosivo, fricativo, líquido, vibrante e nasal se referem às características quanto ao modo (ou maneira) de produção dos sons, sendo os mesmos articulados em locais específicos no trato vocal, locais estes denominados pontos articulatorios (Silva 2007).

A produção dos sons, conforme a língua falada depende, dentre outros fatores, da integridade das estruturas que compõem o sistema articulatorio. Assim, na presença da FP e ou DVF, a produção dos sons (e, em especial, aqueles que requerem alta pressão) pode ser prejudicada, resultando no uso de pontos articulatorios atípicos. Quando o falante com história de FP ou com DVF faz uso de pontos articulatorios atípicos (faringe ou laringe, por exemplo) para a língua em questão, denomina-se estas produções atípicas de articulação compensatória (AC).

A correção da FLP quando feita na época correta e com a técnica apropriada resulta no estabelecimento de um mecanismo velofaríngeo funcional para a grande maioria dos pacientes. Sugimoto (2002) reporta que ao redor de 70% dos bebês que receberam palatoplastia primária no HRAC, entre os anos de 1990 e 2000, apresentaram funcionamento velofaríngeo adequado após o procedimento primário. Num estudo mais recente Williams et al (2011) reportam que ao redor de 76% dos bebês que receberam palatoplastia primária entre 1996 e 2006 apresentaram funcionamento velofaríngeo adequado para fala. A partir destes estudos, observa-se que entre 30% e 24% dos bebês operados no HRAC apresentam DVF e, conseqüentemente, desenvolvem fala alterada caracterizada pela presença de hipernasalidade fala ou, até mesmo, de AC. Cabe ao fonoaudiólogo avaliar a fala após o gerenciamento da FP identificando os pacientes com sinais de DVF para então caracterizar a função velofaríngea

por meio de exames instrumentais diretos (nasofaringoscopia e/ou videofluoroscopia) de forma a definir o tipo de DVF bem como a melhor conduta para sua correção (Williams, Henningsson e Pegoraro-Krook 2004 e Pegoraro-Krook, Dutka-Souza e Marino 2008). No processo de diagnóstico e de caracterização da DVF o fonoaudiólogo realiza a avaliação perceptivo-auditiva da fala e pode complementar os achados desta avaliação estudando o sinal da fala por meio de exames instrumentais indiretos (como a nasometria, por exemplo).

2.1 AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA DA HIPERNASALIDADE DE FALA

A avaliação perceptiva da nasalidade de fala se baseia na utilização do ouvido humano para identificar a presença da ressonância excessiva na cavidade nasal durante a produção de sons que envolvem vibração de pregas vocais, como as vogais e as consoantes vozeadas, além de fornecer o grau e a consistência da hipernasalidade (Peterson-Falzone et al 2001, 2006, Kummer, Briggs e Lee 2003, Bzoch 2004, Genaro, Yamashita e Trindade 2004, Laczi et al 2005 e Kummer 2008). A avaliação perceptivo-auditiva é o procedimento inicial utilizado pelo fonoaudiólogo para identificação e caracterização das alterações de fala associadas à FLP e/ou a DVF, sendo tal procedimento considerado o mais comum na prática clínica (Kent 1996).

O teste perceptivo-auditivo de hipernasalidade cul-de-sac, descrito por Bzoch (2004), por exemplo, envolve 10 vocábulos com o som /b/ os quais o paciente é solicitado a repetir duas vezes, sendo que, na segunda emissão o avaliador oclui as narinas do paciente. O julgamento perceptivo-auditivo é feito pelo avaliador comparando-se a emissão com as narinas abertas com a emissão com as narinas fechadas. Se as duas produções forem julgadas pelo avaliador como iguais, este resultado é sugestivo de fechamento velofaríngeo adequado. No entanto, se o avaliador perceber que existe uma diferença de ressonância entre as

produções (com narina aberta e com a narina ocluída) é sinal da presença de energia sonora na cavidade nasal durante a produção de sons orais, resultado este sugestivo de funcionamento velofaríngeo inadequado. Além do uso do teste cul-de-sac, o avaliador pode julgar a nasalidade de fala usando escalas binárias (presença e ausência) ou com níveis diversos para classificação do grau da alteração (escala de 3 pontos, de 4 pontos, de 6 ou mais pontos ou ainda escala visual-analógica, conforme sumarizado por Henningsson et al (2008). Segundo Kuehn e Moller (2000), tanto os julgamentos envolvendo categorias descritivas bem como escalas que classificam o grau de alteração são considerados como procedimentos clínicos importantes para descrever mudanças na ressonância após intervenção cirúrgica ou terapêutica.

Verifica-se, então, que é a partir de uma avaliação perceptivo-auditiva que o fonoaudiólogo avalia a ressonância de fala. Apesar da importância da avaliação perceptivo-auditiva ser reconhecida na literatura (Moon 1993 e Kent 1996), vários estudos apontam algumas limitações associadas ao uso da avaliação subjetiva da fala (Kent 1996, Peterson-Falzone et al 2001, Bzoch 2004 e Kummer 2008). Kent (1996) cita como uma destas limitações a grande variação nos níveis de concordância intra e/ou inter juízes. Pegoraro-Krook (2004) aponta que a concordância entre os juízes pode variar devido à falta de padronização de testes ou a dificuldade para estabelecer-se concordância entre os avaliadores. Outras limitações ainda incluem a quantidade de juízes, o grau de experiência dos juízes e o tipo de amostras utilizadas. A influência dos aspectos metodológicos envolvidos na avaliação perceptivo-auditiva tem sido enfatizada por vários autores (Lohmander e Olsson 2004 e Sell 2005). A avaliação perceptivo-auditiva da fala, portanto, está sujeita a muitas variáveis as quais podem influenciar seus resultados, requerendo cuidados especiais para sua execução e interpretação. Dessa forma, para avaliações que envolvem o julgamento perceptivo-auditivo sugere-se formar uma equipe de ouvintes treinados com julgamentos confiáveis, uma vez que

juízos realizados por múltiplos juízes são preferíveis a aqueles realizados por um único juiz (Kuehn e Moller 2000).

Além dos cuidados inerentes à avaliação perceptivo-auditiva, sempre que possível recomenda-se utilizar algum tipo de avaliação instrumental para fins de corroboração dos achados perceptivos. McWilliams, Morris e Shelton (1990) enfatizavam a necessidade de dados perceptivos auditivos detalhados e confiáveis, bem como sua complementação por meio de medidas instrumentais. Vários outros estudiosos ressaltaram a importância do uso de medidas instrumentais objetivas, padronizadas e normatizadas na avaliação da fala associada à FLP e/ou DVF, com o objetivo de complementar a avaliação perceptivo-auditiva (Genaro, Yamashita e Trindade 2004 e Trindade, Yamashita e Bento-Gonçalves 2007). De acordo com Sell (2005), medidas instrumentais podem ser úteis no entendimento dos motivos que fazem a concordância entre juízes ser tão desafiadora na área da FLP. Sabe-se que medidas instrumentais oferecem informações quantitativas que podem confirmar e até mesmo acrescentar fatos que podem não ser resgatados perceptivamente, tanto no que se refere à nasalidade da fala (Di Ninno et al 2001) quanto no que se diz respeito às produções atípicas (Gibbon e Crampin 2001 e Gibbon 2004).

Considera-se, então, que a análise instrumental de fala é proposta como uma importante forma de complementar os testes perceptivos, uma vez que possibilita uma análise mais objetiva e quantitativa de alguns parâmetros físicos da fala. Dentre os vários tipos de avaliação instrumental do sinal de fala encontramos a análise acústica e, mais especificamente, a nasometria, a qual pode acrescentar informações quanto à nasalidade de fala, corroborando os achados obtidos durante a avaliação clínica, sendo esta a técnica de interesse neste estudo.

2.2 NASOMETRIA

Os primeiros instrumentos para avaliação instrumental acústica que permitiu a obtenção de um correlato acústico da nasalidade de fala foram desenvolvidos por Fletcher e Bishop (1970) e foram denominados TONAR (*The Oral-Nasal Acoustic Ratio*) e TONAR II (Fletcher 1976). Algumas limitações do TONAR II deram impulso para Fletcher, Adams e McCutcheon (1989) desenvolverem um novo equipamento que recebeu o nome de nasômetro e, em 1986, passou a ser comercializado pela *Kay Elemetrics Corporation* (Fletcher, Adams e Mccutcheon 1989) e, posteriormente, em 1987, foi incorporada à Kay Pentax (KayPENTAX, Lincoln Park, NJ). O nasômetro é um instrumento que capta a energia acústica oral e nasal da fala, simultaneamente, utilizando dois microfones, separados por uma placa de metal posicionada acima do lábio superior. Os sinais de cada microfone são filtrados e digitalizados por módulos eletrônicos, em seguida são processados e analisados por um programa específico de computador que permite o cálculo da nasalância (Dalston 2004).

Figura 1 - Esquema de captação da energia acústica oral e nasal do nasômetro - adaptado de Raimundo (2007).

O valor da nasalância é equivalente à quantidade relativa de energia acústica nasal da fala de um indivíduo, apresentando um correlato acústico da nasalidade de fala. Portanto, a nasalância é a razão numérica da energia acústica nasal sobre a soma energia acústica nasal mais a energia acústica oral, multiplicada por 100, conforme demonstrado na formula:

$$\frac{\text{energia acústica nasal}}{\text{energia acústica nasal} + \text{energia acústica oral}} \times 100 = \% \text{ de nasalância}$$

No português brasileiro alguns estudos tiveram a preocupação em investigar as medidas de nasalância para indivíduos normais (Suguimoto e Pegoraro-Krook 1996, Fukushiro et al 1997, Trindade, Genaro e Dalston 1997, Suguimoto, Pegoraro-Krook e Vieira 1998 e Di Ninno et al 2001), e também de estabelecer valores de corte que permitissem a interpretação dos escores de nasalância obtidos em falantes com DVF (Dutka 1996 e Ribeiro, Oliveira e Trindade 1999).

Ribeiro, Oliveira e Trindade (1999), particularmente, realizaram uma análise retrospectiva das avaliações perceptivas da nasalidade e das medidas nasométricas com a finalidade de estabelecer os limites de normalidade da nasalância para identificação de desvios da nasalidade. Foram avaliados exames de 194 crianças e adultos de ambos os sexos com inadequação velofaríngea. A nasalidade foi identificada por avaliação perceptivo-auditiva utilizando protocolo clínico de rotina. Para medir nasalância, utilizou-se o nasômetro. Os sujeitos leram dois textos: um texto nasal (composto por 5 frases) utilizado para identificar hiponasalidade, e um texto oral (composto por 5 frases), para identificar hipernasalidade. Os limites normais para ambos os textos foram determinados utilizando um teste de sensibilidade – especificidade. Para o texto oral, o nível de corte da nasalância que maximizou a sensibilidade e a especificidade do método em identificar, respectivamente, a presença e a ausência da hipernasalidade foi o escore de 27% (sensibilidade 0.78,

especificidade 0.79, eficiência 0.78). Para o texto nasal, o nível de corte da nasalância que maximizou a sensibilidade e a especificidade do método em identificar, respectivamente, a presença e a ausência de hiponasalidade foi 43% (sensibilidade 0.80, especificidade 0.84, eficiência 0.83). A conclusão do estudo foi que valores de nasalância maiores que 27% no texto oral são sugestivos de hipernasalidade e valores menores que 43% no texto nasal são indicativos de hiponasalidade. Dutka (1996) estabeleceu valores de corte para interpretação dos escores de nasalância de 21% para a palavra “bebê” e de 27% para a frase curta “o bebê babou”.

A forma de interpretação dos escores de nasalância, portanto, é um dos aspectos de interesse em estudos atuais, tanto em nível nacional quanto internacional (Sweeney, Sell e O'Regan 2004 e Sweeney e Sell 2008). Enquanto as médias de nasalância obtidas em estudos normativos podem ser usadas para julgamento dos escores obtidos com pacientes (como, por exemplo, interpretando os escores com mais de 2 desvios padrões acima ou abaixo da média como indicativos de valores sugestivos de alteração de nasalidade), a tendência atual nos artigos apresentados é de estabelecer a eficácia do instrumento em confirmar os achados de um exame considerado o padrão ouro para o diagnóstico da condição em questão. Para tal, são calculadas a sensibilidade (habilidade do instrumento de identificar os indivíduos como hipernasais quando o exame padrão-ouro revela presença de hipernasalidade) e a especificidade do instrumento (habilidade do instrumento de identificar os indivíduos como não hipernasais quando o exame padrão-ouro revela ausência hipernasalidade). Estas medidas, por sua vez refletem o grau de concordância dos achados instrumentais com os achados do exame padrão ouro e permitem o estabelecimento de valores de corte para uso na rotina clínica.

Atualmente, no HRAC, os exames de nasometria são interpretados usando-se os valores de corte sugeridos por Ribeiro, Oliveira e Trindade (1999) sendo que nos exames das

amostras orais de fala escores de nasalância acima de 27% são indicativos de presença de hipernasalidade de fala e sugerem alteração do funcionamento velofaríngeo. Nas amostras envolvendo sons nasais da fala os escores abaixo de 43% são indicativos da presença de hiponasalidade de fala e sugerem alterações na permeabilidade nasal com redução da transferência de energia acústica para o nariz.

Apesar de oferecer uma medida física e quantitativa da nasalidade de fala, os valores de nasalância nem sempre concordam com os achados perceptivo-auditivos aferidos pelo ouvido do fonoaudiólogo. Ou seja, em certos casos onde a avaliação perceptivo auditiva indica presença de hipernasalidade ou hiponasalidade o exame instrumental pode, por sua vez, indicar ausência, ou vice-versa.

2.2.1 Concordância entre nasalância e nasalidade

A literatura inclui vários estudos, principalmente na língua inglesa, os quais investigaram a associação entre as medidas de nasalância e o julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade. Muitos reportaram bom índice de concordância entre as duas medidas, sugerindo que o nasômetro pode ser usado com segurança no cruzamento das impressões clínicas da hipernasalidade (Dalston, Warren e Dalston 1991, Haapanen 1991, Hardin et al 1992, Sweeney e Sell 2008, Gonçalves et al 2009 e Brancamp, Lewis e Watterson 2010).

Apesar da boa concordância, os autores são unânimes ao indicar que a medida instrumental não pode substituir o julgamento clínico perceptivo-auditivo baseado no ouvido humano (Hardin et al 1992) e, ainda, que o exame de nasometria deve ser cuidadosamente realizado uma vez que o escore pode ser afetado por variáveis, incluindo o idioma, sexo, gênero (Trindade, Genaro e Dalston 1997, Di Ninno et al 2001, Van Lierde et al 2001, Whitehill 2001, Van Lierde et al 2003, Hirschberg et al 2006, Brunnegard e Doorn 2009,

Castro 2011, Heijden et al 2011 e Abou-Elsaad et al 2013), as amostra de fala utilizadas (Fletcher, Adams e McCutcheon 1989, Karnell 1995, Lewis, Watterson e Quint 2000, Kendrick 2004, Sweeney, Sell e O'Regan 2004 e Sweeney e Sell 2008), das características do equipamento (Watterson, Lewis e Brancamp 2005 e Bae, Kuehn e Ha 2007), além da condição clínica do falante (Fukushiro 2007, Miguel, Genaro e Trindade 2007, Ferreira 2011, Lima-Gregio et al 2011 e Yamashita et al 2012).

Particularmente, no que diz respeito á condição do falante, Ferreira (2011) realizou um estudo com o objetivo de verificar os resultados da nasalidade de fala após a palatoplastia primária. Por meio da avaliação perceptiva e avaliação nasométrica, foram avaliados 73 pacientes com fissura de palato, envolvendo ou não o lábio, a partir da gravação digital audiovisual de fala (para avaliação perceptiva) e avaliação nasométrica. Para a gravação audiovisual foram obtidas amostras de fala espontânea (a partir da questão: “O que você fez ontem?”) e fala automática (contagem de 1 a 10). Na ocasião da avaliação perceptiva, foi realizada a classificação da hipernasalidade utilizando uma escala de 4 pontos (1 = ausente, 2 = leve, 3 = moderada e 4 = grave). Os valores de nasalância foram obtidos durante a leitura de cinco frases em português, com sons exclusivamente orais (texto oral) para identificar hipernasalidade: “*Papai caiu da escada, Fábio pegou o gelo, O palhaço chutou a bola, Tereza fez pastel, A árvore dá frutos e flores*”. Foi considerado como limite superior de normalidade o valor de 27%. Após a avaliação perceptivo-auditiva verificou-se que 70% (51) dos pacientes não apresentaram hipernasalidade, 26% (19) apresentaram hipernasalidade leve, 3% (2) apresentaram hipernasalidade moderada e 1% (1) apresentou hipernasalidade grave. A nasalância média dos 73 pacientes foi de $18 \pm 12\%$, sugestivo de ausência de hipernasalidade. Para valores de nasalância normais ($\leq 27\%$) a proporção de pacientes foi de 78% (57); em 22% (16) dos casos foram observados valores de nasalância aumentados (de 28 a 49%), sugestivos de hipernasalidade residual. A ausência de hipernasalidade foi encontrada em 70%

dos casos segundo a análise perceptiva, enquanto a avaliação nasométrica identificou a ausência de hipernasalidade em 78% dos pacientes, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre os resultados obtidos pelos dois métodos. A autora concluiu que a palatoplastia primária foi efetiva na eliminação da hipernasalidade em parcela considerável dos pacientes avaliados, sendo que esses resultados foram confirmados pela avaliação nasométrica, sugerindo, portanto, concordância entre os dois métodos utilizados.

As variáveis com potencial para afetar o escore de nasalância são as mesmas que podem comprometer o grau de concordância entre o exame clínico perceptivo-auditivo e o exame instrumental nasométrico. No português brasileiro alguns estudos verificaram a significância da diferença entre escores de nasalância controlando variáveis que pudessem afetar os valores nasométricos.

As variáveis com potencial para afetar o escore de nasalância são as mesmas que podem comprometer o grau de concordância entre o exame clínico perceptivo-auditivo e o exame instrumental nasométrico. No português brasileiro alguns estudos verificaram a significância da diferença entre escores de nasalância controlando variáveis que pudessem afetar os valores nasométricos. No que se refere à idade, Trindade, Genaro e Dalston (1997) conduziram um estudo envolvendo 99 sujeitos, falantes nativos do PB característicos da região de SP, com idade entre seis e 35 anos. Estes sujeitos foram divididos em três grupos, um composto por crianças menores de 11 anos (N=24), outro por adolescentes (N=24) e, ainda outro, por adultos com idade superior a 17 anos (N=51). Ao comparar os resultados de nasalância de estímulos constituídos de consoantes orais, os autores verificaram que os valores de nasalância obtidos para o grupo de crianças foram significativamente inferiores do que os de adultos. No entanto, não houve diferenças entre os valores de nasalância obtidos para adolescentes e adultos. Já no estudo de Di Ninno et al (2001), em que verificou-se os valores de nasalância em 180 sujeitos (60 crianças, 60 adolescentes e 60 adultos) falantes do

PB de, ambos os gêneros, verificou-se que os valores de nasalância tenderam a aumentar com a idade.

Quanto ao gênero, o estudo de Trindade, Genaro e Dalston (1997) indicou que quando houve diferenças entre os gêneros da população estudada (crianças, adolescentes e adultos) esta foi apenas de 2 pontos percentuais e, portanto, sem significância clínica. Por outro lado, no estudo de Di Ninno et al (2001) que envolveu 180 sujeitos, os valores de nasalância foram maiores para o gênero feminino do que para o masculino, sendo tal diferença significativa somente para o grupo de adolescentes. Em outro estudo envolvendo 46 crianças, de ambos os sexos, com história de FLP, mas com ressonância oral, não foram observadas diferenças significativas nos valores de nasalância quando se levou em conta à variável gênero das crianças estudadas (Raimundo 2007).

Considerando que os valores de nasalância devem ser estabelecidos para cada língua, levando em conta suas variações dialetais, Narece (2007), conduziu um estudo que objetivou descrever os escores de nasalância de 127 crianças mineiras e paulista, com história de FLP, mas com nasalidade normal. A pesquisadora também comparou os escores de nasalância das crianças dos estados brasileiros de Minas Gerais e de São Paulo, levando ainda em conta uma possível influência de outros dialetos na fala destas crianças. Os resultados obtidos não evidenciaram diferença significativa na média dos escores de nasalância entre as crianças mineiras e paulistas, bem como na média dos escores de nasalância entre as crianças que não sofreram influência de outros dialetos em sua fala e aquelas que poderiam ter sofrido tal influência. O variável gênero também não influenciou os valores de nasalância da população estudada.

Um variável que merece destaque nos estudos de nasalância diz respeito aos estímulos de fala, uma vez que a literatura aponta que diferenças entre os valores de nasalância podem ser influenciados pela seleção destes estímulos (Kummer 2008). Em nível

internacional, amostras de fala desprovidas de consoantes nasais (por exemplo, *Zoo passage*) têm sido amplamente usadas para quantificar presença de energia acústica nasal excessiva (Fletcher, Adams e McCutcheon 1989). O uso de estímulos de fala constituídos por consoantes orais de alta (plosivos, fricativos, por exemplo) e de baixa pressão (líquidas) também foram propostos, já que estímulos de baixa pressão podem favorecer a medida da energia acústica da fala que é decorrente da nasalidade, sem a influência da turbulência nasal que pode estar, em alguns casos, presentes (Karnell 1995). O controle da altura da vogal (alta, média ou baixa) bem como do aspecto sonoridade das consoantes também foi apontado, uma vez que diferenças de valores normativos de nasalância também podem ser explicadas, pelo menos em parte, pela influência das vogais ou pela sonoridade das consoantes (Lewis, Watterson e Quint 2000), com uma tendência das vogais altas e das consoantes vozeadas a apresentar valores mais elevados de nasalância, quando comparados com estímulos envolvendo vogais baixas e consoantes desvozeadas (Kendrick 2004). A utilização de amostras de fala similares para estudos perceptivos e nasométricos ainda foi enfatizada (Sweeney, Sell e O'Regan 2004, Sweeney e Sell 2008 e Brancamp, Lewis e Watterson 2010). De forma geral, há consenso na literatura internacional de que o contexto fonético das amostras de fala deve ser levado em conta ao conduzir estudos nasométricos em falantes de uma determinada língua.

Em nível nacional, os estudos conduzidos utilizaram desde palavras isoladas até conjunto de frases (nasais, orais – alta e baixa pressão) para obter valores normativos de nasalância para português brasileiro. No estudo de Trindade, Genaro e Dalston (1997), por exemplo, foram utilizados dois textos orais (sendo um deles composto por um conjunto de frases com consoantes orais de alta pressão, *ZOO-BR* e outro composto por consoantes de baixa pressão *ZOO2-BR*) e por dois textos nasais (sendo um composto por 43% de consoantes nasais *NASAL-BR* e outro por 66% de consoantes nasais *NASAL2-BR*). Os valores de

nasalância encontrados para os 66 sujeitos sem nenhuma alteração de fala foram *ZOO-BR* $X=12\%$ ($DP=5,4$), *ZOO2-BR* $X=14\%$ ($DP=6,9$), *NASAL-BR* $X=48\%$ ($DP=5,8$) e *NASAL2-BR* $X=50\%$ ($DP=6,6$). Já para os 33 sujeitos que apresentaram alterações sutis de fala os valores de nasalância encontrados foram: *ZOO-BR* $X=19\%$ ($DP=9,4$), *ZOO2-BR* $X=22\%$ ($DP=11,1$); *NASAL-BR* $X=51\%$ ($DP=8,3$) e *NASAL2-BR* $X=52\%$ ($DP=8,2$). Já no estudo de Di Ninno et al (2001) foram obtidos os seguintes valores de nasalância para o estímulo “papai”: (a) sexo masculino, para as crianças a mediana da porcentagem de nasalância esteve em $10,3\%$ ($DP=8,4\%$), nos adolescentes em $10,8\%$ ($DP=12,25$) e nos adultos em $22,3\%$ ($DP=10,7\%$) e (b) sexo feminino, para as crianças a mediana da porcentagem de nasalância esteve $12,2\%$ ($DP=10,7\%$), nos adolescentes em $19,8\%$ ($DP=15,5\%$) e nos adultos em $24,3\%$ ($DP=20,3\%$).

Além das informações obtidas, em nível nacional, para população com ressonância normal e produção típica dos sons, há também aquelas derivadas de estudo envolvendo população com ressonância alterada e produção atípica. No estudo conduzido por Ferreira, Yamashita e Fukushima (2009), os autores tiveram como objetivo verificar se a presença de articulações compensatórias associadas à hipernasalidade moderada modificaria os valores de nasalância. Participaram do estudo 60 pacientes, com idade entre 5 e 48 anos, com fissura de palato $\pm$ lábio, submetidos à avaliação perceptiva e nasométrica de fala e foram subdivididos em 2 grupos: a) 30 pacientes com ausência de articulação compensatória e b) 30 pacientes com presença de articulação compensatória. A presença ou ausência dessas alterações foram verificadas a partir de conversa espontânea e repetição de vocábulos e frases foneticamente balanceados. A nasalância foi determinada durante a leitura de um conjunto de cinco frases, contendo sons de pressão exclusivamente orais (considerado limite superior de normalidade de 27%). No grupo de pacientes sem articulações compensatórias, o valor médio ($\pm DP$) da nasalância foi de 41 ± 9 e no grupo com articulações compensatórias, a média de nasalância foi

de 42 ± 11 , ambos os valores foram indicativos de hipernasalidade e não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Os autores concluíram que, na amostra estudada, a presença da articulação compensatória não modificou os valores de nasalância obtidos nos dois grupos de indivíduos com hipernasalidade moderada.

2.3 ARTICULAÇÕES COMPENSATÓRIAS (AC)

Em indivíduos com FP e/ou disfunção velofaríngea (DVF) podem ocorrer o estabelecimento de pontos articulatorios atípicos durante o processo de desenvolvimento de fala. Warren (2004) sugere que a falta de habilidade para gerar e/ou manter níveis adequados de pressão intra-oral necessária para a produção dos fonemas de alta pressão pode justificar o desenvolvimento das articulações compensatórias (ACs) apresentadas por falantes que apresentam FP e/ou DVF. Assim, é comum o aparecimento de produções articulatorias atípicas no período em que a fissura de palato ainda está aberta ou durante o período em que a DVF encontra-se presente.

Conforme descreve Marino et al (2012), as ACs são consideradas desvios na produção dos sons, que se estabelecem nas fases iniciais da aquisição fonológica, em decorrência de tentativas das crianças com FP ou DVF para compensar funcionalmente o mecanismo velofaríngeo alterado. Essas alterações de fala são consideradas produções atípicas caracterizadas pelo uso de pontos articulatorios laríngeos ou faríngeos usados em substituição às consoantes orais que requerem maior pressão intra-oral como as plosivas e fricativas (Morley 1970, McWilliams, Moris e Shelton 1990, Trost-Cardamone 2004 e Peterson-Falzone et al 2006).

Segundo Trost-Cardamone (2004), na presença de AC o modo articulatorio é geralmente preservado enquanto o ponto articulatorio é posteriorizado. Conforme a autora

explica, o bebê com FP aberta e/ou DVF apresenta uma perda de ar nasal muito grande, o que resulta em uma dificuldade em gerar e/ou manter a quantidade de pressão intra-oral necessária para a produção da plosão e/ou da fricção envolvida nos sons orais. Assim, ao tentar reproduzir as produções ouvidas em seu meio ambiente, muitos destes bebês passam a usar pontos articulatorios alternativos no trato vocal onde conseguem obter a pressão necessária para os sons obstruintes. Por outro lado, os cuidadores dos bebês, ao perceber e até mesmo atribuir significados às distinções acústicas que o bebê é capaz de fazer ao manipular o ar em uma região mais baixa do trato vocal (na glote e/ou faringe), acabam favorecendo o uso de produções atípicas pelos bebês. Essas produções passam, então, a fazer parte do sistema fonológico da criança. Por este motivo, as ACs, quando presentes, podem tornar a fala de crianças ou adultos ininteligíveis até mesmo para os familiares mais próximos, o que afeta de forma significativa a qualidade de vida desses indivíduos (Pegoraro-Krook et al 2010). Ao longo dos anos vários tipos de AC foram descritos na literatura. Dois tipos de AC, em particular, são de interesse deste estudo: o golpe de glote e a fricativa faríngea.

Segundo Marino et al (2012), a oclusiva glotal, mais conhecida como golpe de glote, foi descrita na literatura por volta da década de 70 (Morley 1970 e Morris 1971) e a mesma é considerada o tipo mais comum de AC produzido por sujeitos que apresentam FP e/ou DVF (Witzel 1995, Altmann, Ramos e Khoury 1997 e Hanayama 2009). Conforme as autoras descrevem, esta AC caracteriza-se por uma oclusão na região da laringe, em que “os articuladores usados são as pregas vocais (ao invés dos lábios e da língua) e o ponto articulatorio é laríngeo (ao invés da cavidade oral). Ou seja, o ar é obstruído antes que chegue à região do ponto articulatorio correto e geralmente antes que o mesmo atinja a válvula velofaríngea” (Golding-Kushner 1995, p. 300). De um modo geral, o golpe de glote ocorre em substituição para as consoantes que exigem maior pressão intra-oral, em especial, para as consoantes oclusivas vozeadas e não vozeadas (Morley 1970, Bzoch 1971, Morris 1971, Trost

1981, Vicente e Buchala 1991, Golding-Kushner 1995, Witzel 1995, Altmann, Ramos e Khoury 1997, Golding-Kushner 2001, Peterson-Falzone et al 2001, Kummer 2008 e Jesus, Penido e Valente 2009). Em casos mais severos, o golpe de glote também pode ocorrer em substituição aos líquidos e aos glides (Bzoch 1971, Peterson-Falzone et al 2001 e Marino et al 2012).

A fricativa faríngea, por sua vez, foi descrita em substituição às consoantes fricativas e as africadas vozeadas e não vozeadas (Morley 1970, Bzoch 1971, Morris 1971, Golding-Kushner 1995, 2001 e Kummer 2008). Estas ACs são produzidas quando o dorso da língua se aproxima da parede posterior da faringe a fim de gerar constrição do fluxo de ar, resultando em fricção (Trost 1981, Vicente e Buchala 1991, Witzel 1995 e Hanayama 2009). Assim como no golpe de glote, no caso da fricativa faríngea a fricção também ocorre antes que o fluxo aéreo atinja a válvula velofaríngea (Hotch et al 1986). Estas produções atípicas são identificadas, de forma geral, por meio do julgamento perceptivo-auditivo (Trost-Cardamone, 2004).

A literatura aponta a necessidade do uso de procedimentos clínicos padronizados que favoreçam a coleta e a análise das informações perceptivas da fala de sujeitos com FP, incluindo as AC (Lohmander e Oslen 2004, Sell 2005 e Henningsson et al 2008). Henningsson et al (2008), apresentaram parâmetros de fala mínimos para caracterização das alterações de fala relacionadas à FLP. Na proposta apresentada, as autoras sugerem uma nova classificação das produções articulatorias compensatórias descrevendo-as como “erros de produção consonantal” (EPC) anteriores à úvula e EPC posteriores à úvula. Nesta proposta, o golpe de glote e a fricativa faríngea estão incluídos no grupo de “erros” posteriores à úvula, ou seja, dizem respeito às constrições que ocorrem antes que o fluxo aéreo se aproxime da válvula velofaríngea. Segundo alguns autores (Henningsson e Isberg 1986 e Hotch et al

1986) o uso das ACs compromete a movimentação velofaríngea, uma vez que a manipulação do ar nestas produções ocorre antes mesmo que o fluxo atinja a válvula velofaríngea.

O funcionamento do mecanismo velofaríngeo para a fala pode ser inferido por diferentes métodos de avaliação. Sendo a nasometria um procedimento que oferece um correlato físico da nasalidade de fala (correlato este com boa concordância com os achados perceptivo-auditivos obtidos com o ouvido humano (Dalston, Warren e Dalston 1991 e Whitehill 2001), o escore de nasalância pode ser interpretado como um indicador da adequação do funcionamento velofaríngeo. Na presença das ACs não somente pode-se verificar hipofunção velofaríngea, mas também pressupõe-se o acréscimo de aspectos acústicos ao sinal de fala que estariam relacionados aos pontos articulatórios atípicos usados em substituição ou em co-produção com os pontos orais. Neste estudo, portanto, pressupõe-se que a presença do golpe de glote ou da fricativa faríngea teria um efeito significativo no escore de nasalância resultante do acréscimo da plosão e/ou fricção, ou seja, das constrições geradas em áreas atípicas (externas a cavidade oral) daquelas características do som almejado.

2.3.1 Avaliação perceptivo-auditiva das articulações compensatórias

Tal como ocorre com a hipernasalidade de fala, o fonoaudiólogo é o profissional responsável pelo gerenciamento das ACs (Lohmander e Olsson 2004). Tanto a identificação quanto a caracterização destas produções são baseadas na avaliação perceptivo-auditiva da fala tendo como enfoque o modo e o ponto articulatório observados durante as tentativas de produção dos sons alvo (Peterson-Falzone et al 2006). Em contexto clínico, a prática mais comum é o uso de repetição de listas de palavras e frases com recorrência do som alvo nas posições inicial, medial e final (Bzoch 2004, Peterson-Falzone et al 2006, Genaro, Fukushima e Sugimoto 2007 e Jesus, Penido e Valente 2009). Para elicitar a produção dos sons

desejados pode-se, ainda, usar frases, sentenças, histórias assim como amostras de fala dirigida e espontânea (LeBlanc e Shprintzen 1996, Kuehn e Moller 2000 e Sell 2005). Observa-se, no entanto, variabilidade nas amostras de fala utilizadas entre os estudos reportados na literatura (Lohmander e Olsson 2004). O uso de transcrição fonética, apesar de desejável (Sell 2005), é pouco usado na prática clínica e, muitas vezes, em pesquisas científicas (Lohmander e Olsson 2004). De forma geral, as produções consonantais atípicas são descritas usando-se modelos propostos na literatura (Sell, Harding e Grunwell 1999 e Bzoch 2004). Mais recentemente, a proposta de Henningsson et al (2008) sugere uma padronização global da documentação das alterações da produção articulatória relacionadas à FLP e vários autores enfatizam a importância da avaliação das amostras de fala por juízes múltiplos (Lohmander e Olsson 2004) e, preferencialmente, externos ao serviço em que é gerenciado o tratamento da fissura (Sell 2005 e Henningsson et al 2008). Para a tarefa de análise das amostras por juízes múltiplos torna-se importante padronizar a amostragem (o que o falante deve produzir), a gravação, a edição e a forma de análise (Sell 2005), assim como o treinamento dos juízes (Henningsson et al 2008).

No HRAC, na rotina clínica, um único fonoaudiólogo avalia os resultados de fala ao vivo e nem todos os pacientes são gravados, com os resultados obtidos registrados no prontuário. Mais recentemente projetos de pesquisa passaram a envolver o uso consistente de gravações e da análise por juízes múltiplos, o que vem permitindo melhor calibração dos profissionais em sua prática clínica assim como melhor documentação e análise dos resultados. Este estudo busca contribuir neste sentido trazendo a gravação das amostras e a análise perceptivo-auditiva por juízes múltiplos como procedimento para identificação das ACs, visando minimizar limitações decorrentes da subjetividade da identificação das produções atípicas por meio do uso do ouvido de um único fonoaudiólogo.

2.4 DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA

2.4.1 Amostragem

Na prática clínica os cuidados com os protocolos de avaliação da nasalidade e da produção articulatória da população investigada são essenciais nas tentativas de padronização da documentação de resultados da correção da fissura (Kuehn e Moller 2000 e Henningsson et al 2008). A amostragem precisa incluir tanto produções orais quanto nasais, vogais e consoantes, de forma a permitir a identificação das alterações de nasalidade de fala (hipernasalidade e hiponasalidade). Também deve envolver todas as produções consonantais da língua, permitindo a identificação das produções quanto ao modo, ponto e sonorização dos sons. Preferencialmente, as frases utilizadas devem ser constituídas pela recorrência do som alvo, devendo o mesmo estar inserido em todas as posições da palavra (Sell, Harding e Grunwell 1999). Além da constituição fonética da amostragem é importante atentar para a complexidade da mesma, sendo necessário explorar desde a produção isolada do som alvo até sua inserção em sílabas, palavras, frases, textos, fala dirigida e fala espontânea.

Em estudos científicos nem sempre a coleta de uma amostra completa (envolvendo sons alvos em todos os níveis de complexidade) é viável. Na literatura envolvendo o uso da nasometria tanto textos longos, como “Zoo” (Fletcher 1972), quanto textos curtos como “Turtle” (Watterson, Hinton e McFarlane 1996), assim como palavras e sílabas tem sido usados (Watterson, Lewis e Foley-Homan 1999). Alguns estudos demonstram a relevância em manter a mesma amostragem da avaliação nasométrica durante a avaliação perceptivo-auditiva (Sweeney e Sell 2008). Os trabalhos descritos na literatura comparando os achados nasométricos com e sem uso de ACs são limitados (Ferreira, Yamashita e Fukushiro 2009 e Garcia et al 2011). No trabalho de Ferreira, Yamashita e Fukushiro (2009) verifica-se o uso de amostras diferentes para as avaliações nasométrica e perceptivo-auditiva. Uma vez que as

autoras não encontraram diferença estatisticamente significativa entre valores de nasalância com e sem AC, mas não usaram as mesmas amostras de fala para obter os valores de nasalância e para identificar a presença de AC, é possível hipotetizar que futuros estudos podem ainda revelar um impacto significativo das ACs nos valores de nasalância.

2.4.2 Concordância entre avaliadores na identificação das ACs

Quando se propõe um estudo que visa identificar o efeito de uma variável (como a AC) em outra variável (como a nasalância) é imprescindível que essa análise seja realizada utilizando-se amostras de fala representativas da presença e da ausência da variável de interesse (neste caso, o golpe de glote e a fricativa faríngea). Estabelecer a representatividade de amostras de fala de produções articulatórias como as ACs é uma tarefa complexa uma vez que a identificação das produções é feita somente por meio de julgamento perceptivo-auditivo. Na prática clínica, no HRAC e em muitos centros craniofaciais ao redor do mundo, estes julgamentos são feitos ao vivo e por um único avaliador, sem a obtenção de gravações de amostras de fala para posterior análise por juízes múltiplos e externos ao local da coleta de dados. No entanto, esta prática vem mudando após contribuição de vários autores (Sell 2005 e Lohmander e Olsson 2004) que investigaram a influência dos juízes nos julgamentos realizados para a identificação das alterações de fala associadas à FLP. Além disso Henningsson et al (2008) estabeleceram parâmetros mínimos para documentação de resultados de fala envolvendo procedimentos para amostragem, coleta e análise.

Parte essencial da documentação de resultados de fala tanto na prática clínica quanto em estudo científicos é a caracterização das amostras por juízes múltiplos, com especial atenção para a concordância intra e inter juízes (Hayden e Klimacka 2000, Gooch et al 2001, Lohmander e Olsson 2004 e Sell 2005). Para tal análise são necessárias gravações que

incluam amostras representativas para as variáveis de interesse, além de rigor metodológico na coletada, no armazenamento e na edição dos dados (Sell 2005), a fim de favorecer os julgamentos de juízes múltiplos. No caso da concordância intra-juiz parte da amostra (ou toda a amostra) deve ser analisada duas vezes permitindo a obtenção de uma medida da relação entre os dois tempos de análise realizados por um mesmo juiz. No caso da concordância inter-juízes é calculada uma medida de relação entre os achados obtidos pelos múltiplos avaliadores durante análise de uma mesma amostra. Em estudos onde a caracterização da amostra de fala por juízes múltiplos é parte do procedimento para identificação de variáveis de interesse e que precisam ser controladas, o julgamento por consenso elimina discordância, porém torna a tarefa mais complexa e pode resultar na eliminação de amostras onde a discordância permanece mesmo após a tentativa de consenso.

Este estudo, portanto, propõe categorizar as amostras de acordo com o julgamento inter juízes por consenso de forma a garantir que as amostras indicativas de presença ou ausência de ACs sejam realmente representativas do uso ou não deste tipo de produção. Enquanto tal medida favorece a comparação dos valores de nasalância com e sem AC, o julgamento por consenso implica em descarte das amostras onde o consenso não for obtido, o que de certa forma pode limitar o tamanho da amostra no estudo proposto. A casuística de interesse no presente estudo, portanto, não será composta por pacientes e, sim, por amostras de fala obtidas em contextos fonéticos determinados e representativos dos dois grupos de interesse: com e sem uso de AC.

O estudo realizado por Ferreira, Yamashita e Fukushiro (2009), apesar de pioneiro nesta linha de pesquisa, envolveu limitações quanto: a) a utilização de textos durante a nasometria onde a ocorrência da articulação compensatória pode ter sido minimizada (já que não houve controle do conteúdo fonético voltado para salientar e facilitar a identificação da AC); b) ao uso de uma amostragem para nasometria e outra para a avaliação perceptivo-

auditiva; c) não envolveu o julgamento das amostras de fala por juízes múltiplos. Este estudo, portanto visa expandir o estudo pioneiro conduzido por Ferreira, Yamashita e Fukushiro (2009) controlando as amostras de fala e também confirmando a presença das compensações nas amostras usadas para análise nasométrica por meio do julgamento perceptivo-auditivo por juízes. Levanta-se a hipótese de que a presença de AC (fricativa faríngea ou golpe de glote) terá um impacto nos valores de nasalância.

3 OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

- Obter amostras de fala representativas das produções com presença e ausência de hipernasalidade, golpe de glote e fricativa faríngea;
- Classificar amostras de fala gravadas quanto à nasalidade e uso de AC por meio de julgamento perceptivo-auditivo por juízes múltiplos;
- Comparar os valores de nasalância entre amostras de fala com presença e ausência de AC caracterizadas especificamente pelo uso de golpe de glote ou fricativa faríngea.

4 MATERIAL E MÉTODO

4 MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Fonética Experimental do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais. Seu início foi efetivado somente após apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC-USP, ofício nº 292/2011 – SVAPEPE – CEP (Anexo 1) e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2) pelos sujeitos ou responsáveis.

4.1 CASUÍSTICA

Participaram deste estudo 43 indivíduos, com idade entre 10 e 46 anos ($\bar{X}$ =19 anos, $DP=\pm 9,75$), de ambos os gêneros, com fissura de palato operada envolvendo ou não o lábio, com ou sem disfunção velofaríngea, em atendimento ambulatorial no Laboratório de Fonética Experimental, Setor de Fonoaudiologia, Setor de Prótese de Palato ou Fonoterapia Intensiva no HRAC/USP. A variável de interesse neste estudo, no entanto, foi constituída de amostras de fala que se referem: (1) às gravações (áudio) das produções dos 43 indivíduos, obtidas pela examinadora no período de outubro a dezembro de 2011 e (2) às medidas de nasalância obtidas simultaneamente durante gravação de cada uma das amostras. Assim, um total de 1032 amostras de fala (24 frases repetidas por 43 participantes = 1032) e seus respectivos valores de nasalância foi obtido para o estudo.

Não foram incluídos no estudo produções da fala de pacientes que apresentaram as seguintes condições:

- Disfonia, obstrução nasal e ronco nasal verificados na durante avaliação fonoarticulatória presencial mais recente reportada no prontuário (uma vez que a literatura sugere que estes achados podem afetar os valores de nasalância);

- Articulações compensatórias que não fossem identificadas auditivamente como golpe de glote ou fricativa faríngea (de forma a permitir um maior controle quanto ao uso e tipo de compensação durante a análise das amostras pelos juízes);
- Síndromes, alterações neurológicas ou outras condições que envolvessem incapacidade física ou mental que pudessem prejudicar a colaboração do paciente (de forma a favorecer a obtenção de amostras de fala o mais homogênea possível).

4.2 ESTÍMULOS DE FALA PARA AMOSTRAGEM

Estímulos de fala neste estudo se referem às 24 frases selecionadas por serem constituídas, em sua maioria, somente pelo som alvo de interesse (Tabela 1). Estas frases são usadas no protocolo de gravação no Laboratório de Fonética Experimental durante rotina de documentação de resultados de fala e, em sua maioria, são constituídas pelo som alvo em recorrência em uma mesma frase, a fim de facilitar a identificação do som alvo ou da produção atípica de interesse durante a avaliação perceptivo-auditiva. Assim, quanto maior a recorrência do som de interesse na mesma frase, maior é a probabilidade de que a alteração ocorra e, conseqüentemente, seja identificada pelo avaliador. Dentre os 24 estímulos de fala, encontram-se frases constituídas por sons de alta pressão (com recorrência de consoantes plosivas e/ou fricativas) e sons de baixa pressão (com recorrência de consoantes líquidas). A utilização destes estímulos de fala visou favorecer a identificação de presença ou ausência da compensação faríngea (fricativa faríngea) e da compensação laríngea (golpe de glote) nos falantes encaminhados para gravação para este estudo pelos fonoaudiólogos do Laboratório de Fonética Experimental, Setor de Fonoaudiologia, Setor de Prótese de Palato ou Fonoaterapia

Intensiva no HRAC/USP. As amostras para análise perceptivo-auditiva e nasométrica foram gravadas simultaneamente durante a produção de 3 grupos de frases: 1) 12 frases orais incluindo recorrência de um único som de alta pressão sendo 6 frase com sons plosivos e 6 com sons fricativos; 2) 4 frases orais incluindo sons de alta pressão sem manter um único som alvo e mesclando sons plosivos e fricativos numa mesma frase; 3) 8 frases orais com incluindo sons de baixa pressão (Tabela 1).

Tabela 1 - Estímulos de fala utilizados para a obtenção das amostras de fala.

Alta Pressão ¹	Alta Pressão ²	Baixa Pressão ³
Recorrência do som alvo	Sem recorrência do alvo	Recorrência do som alvo
O piu-piu piou	Papai caiu da escada	O louro ia olhar a lua
O bebê babou	Fábio pegou o gelo	Laura lia ao luar
O tatu é da Talita	O palhaço chutou a bola	A leoa é leal
O dedo da Duda doeu	Tereza fez pastel	Lili era loira
A cuca correu e caiu		Lulu olha a arara
O Gugu é gago		Lalá olhou a lua
Fafá foi à feira		A orelha da Laura é furada
A vovó viu a uva		Rui é o rei
Cecília laçou o saci		
A rosa azul é da Zeze		
Xuxa achou o xale		
Júlia ralou o joelho		

¹Frases orais com recorrência de um único som de alta pressão.

²Frases orais com sons de alta pressão, sem recorrência do alvo e com inserção de plosivos e fricativos.

³Frases orais com sons de baixa pressão.

O uso das frases que apresentaram recorrência de sons de alta pressão visou facilitar a identificação auditiva da presença ou da ausência do uso de AC (golpe de glote e fricativa faríngea). Por outro lado, o uso das frases que apresentam recorrência de sons de baixa pressão visou facilitar a identificação auditiva da presença ou ausência de hipernasalidade. A série de frases de alta pressão e sem recorrência de som alvo (mesclando sons plosivos e sons fricativos numa única frase) foi incluída visando-se manter pelo menos uma amostra de fala usada rotineiramente no HRAC durante avaliação nasométrica (Ribeiro, Oliveira e Trindade 1999).

4.3 PROCEDIMENTO PARA COLETA E ARMAZENAMENTO DAS AMOSTRAS DE FALA PARA AVALIAÇÃO NASOMÉTRICA E AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA

Para a avaliação nasométrica foi utilizado o nasômetro modelo 6400 (Kay PENTAX) instalado em um computador Intel Pentium 4 (504 MB RAM). Este equipamento permitiu capturar o sinal acústico durante a repetição dos estímulos de fala selecionados, por meio de uma placa de metal na qual estão acoplados dois microfones: um microfone nasal (posicionado em frente às narinas) e um microfone oral (posicionado em frente à boca). O sinal captado por estes dois microfones são transformados por módulos eletrônicos na interface do equipamento, o que permite a transferência do sinal acústico capturado para o computador para que seja feita a análise.

Neste estudo, a placa do nasômetro foi posicionada horizontalmente acima do lábio superior de cada indivíduo e acoplada a um capacete posicionado na cabeça do paciente (Figura 2), conforme recomendações do fabricante. Anteriormente a captura da energia acústica, calibrou-se o nasômetro, de acordo com o manual de instruções do equipamento. A assepsia da placa de metal foi realizada com gaze e álcool 70% após cada exame.

Figura 2 - Posicionamento da placa do nasômetro para realização do exame.

Simultaneamente à avaliação nasométrica, as amostras de fala também foram gravadas e editadas em um computador Intel Pentium 4 (256MB RAM) utilizando um programa de gravação de áudio (Sound Forge 8.0). Para a captura das amostras de fala foi utilizado um microfone AKG – C420 acoplado à placa de metal do nasômetro, a fim de que as amostras de fala capturadas pelo nasômetro fossem exatamente as mesmas a serem submetidas ao julgamento perceptivo-auditivo. O microfone foi posicionado ao lado da placa do nasômetro (Figura 3), pois se ele estivesse posicionado na direção da boca do paciente (abaixo da placa do nasômetro) não poderia captar sons nasais por interferência da própria placa, então a amostra de fala desse paciente poderia ser ouvida como apresentando hiponasalidade. Caso o microfone estivesse posicionado na direção do nariz do paciente (acima da placa do nasômetro) ele poderia captar em maior proporção os sons nasais em relação aos sons orais, além de que as características auditivas relativas ao ponto e modo articulatório poderiam ser influenciadas pela interferência da placa do nasômetro.

Figura 3 - Posição do microfone para gravação das amostras de fala simultaneamente à nasometria.

Durante a coleta das amostras de fala e, simultaneamente, das medidas de nasalância os sujeitos permaneceram sentados em uma cadeira confortável, em um ambiente com nível reduzido de ruído, mas não acusticamente tratado. Para cada participante foi solicitada a repetição dos estímulos de fala, com padrão vocal natural, após produção da avaliadora. Depois de obtidas as amostras de fala, as mesmas foram armazenadas em arquivos identificados por sujeito no computador, ou seja, todas as amostras de fala de um sujeito estavam dentro de um único arquivo para serem editadas posteriormente.

4.4 AVALIAÇÃO NASOMÉTRICA

As medidas de nasalância obtidas para as amostras de fala de interesse foram analisadas por meio de software específico para o Nasômetro 6400, instalado em um computador compatível. Com o uso desse *software* foi possível calcular o valor da nasalância (conforme descrito no item 2.2 da Revisão de Literatura). O valor de nasalância reflete a quantidade relativa de energia acústica nasal na fala de um indivíduo, sendo considerada o correlato acústico da nasalidade de fala.

Os valores de nasalância obtidos a partir da energia acústica dos dois microfones do nasômetro são apresentados na tela do computador em um gráfico, onde no eixo horizontal está representada a duração da fala do paciente e no eixo vertical está representada a porcentagem de nasalância obtida, que varia de 0 a 100% (Figura 4).

Figura 4 - Entre os cursores, o nasograma da frase “o piu piu piu” (a) e o valor da média de nasalância da frase “o piu piu piu” (b).

Considerando que a interpretação dos valores de nasalância está na dependência, dentre outros aspectos, da língua falada pelo indivíduo e das amostras de fala estudadas, utilizou-se neste estudo, do valor de corte sugerido por Ribeiro, Oliveira e Trindade (1999). No estudo envolvendo falantes do Português Brasileiro conduzido por Ribeiro, Oliveira e Trindade (1999), valores de nasalância maiores que 27% para amostras de fala constituídas por sons orais foram sugestivos de hipernasalidade. Clinicamente, consideram-se valores acima de dois desvios padrão da média de nasalância como sugestivos de hipernasalidade.

4.5 AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA

4.5.1 Preparo do material para avaliação perceptivo-auditiva

As 1032 amostras de fala obtidas no Laboratório de Fonética foram editadas, posteriormente, para serem submetidas à avaliação perceptivo-auditiva de 3 juízes. As

amostras de fala foram gravadas e separadas em arquivos de áudio por paciente. Após a gravação de todas as amostras de fala de todos os pacientes, a examinadora realizou a edição das mesmas no Sound Forge 8.0. A edição foi realizada de acordo com o estímulo de fala e as amostras editadas foram separadas em pastas de acordo com esses estímulos. Por exemplo, a pasta que foi nomeada como “O piu piu piou” continha apenas as 43 amostras de fala obtidas com este estímulo e o mesmo foi feito para todos os outros estímulos de fala utilizados neste estudo.

As amostras de fala que a examinadora julgou como não sendo apropriadas para a avaliação perceptivo-auditiva foram excluídas antes mesmo de serem apresentadas aos juízes. Nesse caso, foram excluídas amostras que apresentaram alto nível de ruído, qualidade sonora inadequada, baixa intensidade vocal durante a gravação ou amostras em que o paciente não conseguiu repetir o estímulo de fala com todas as palavras que lhe foram solicitadas. Todos estes aspectos foram tratados como variáveis externas que poderiam dificultar o julgamento adequado das amostras de fala. Assim, após a exclusão das amostras que não apresentaram boa qualidade (N=172) restaram 860 amostras de fala para serem apresentadas aos juízes. É importante ressaltar, portanto, que após a exclusão das amostras não apropriadas para o estudo, as 24 pastas correspondentes aos 24 estímulos de fala não continham a mesma quantidade de amostras de fala, algumas continham mais e outras menos.

Para a fase final de preparação das amostras de fala para o julgamento perceptivo-auditivo, a examinadora editou de forma aleatória as amostras de fala dentro do mesmo estímulo e entre os estímulos. Em seguida foi preparado um CD com as 860 amostras de fala que deveriam ser ouvidas e julgadas por 3 juízes, sendo que cada juiz também recebeu um caderno de respostas onde deveria assinalar a(s) alternativa(s) correspondente (s) ao seu julgamento. Em cada CD havia duas pastas principais, sendo que a pasta I continha 4 amostras de fala que foram usadas para um breve treinamento dos juízes representando cada

uma das 4 possibilidades de julgamento: a) ressonância equilibrada sem AC, b) ressonância hipernasal sem AC, c) ressonância hipernasal com fricativa faríngea, e d) ressonância hipernasal com golpe de glote. A pasta II continha todas as amostras de fala que foram julgadas e estavam separadas de acordo com cada um dos 24 estímulos de fala.

4.5.2 Avaliação perceptivo auditiva por 3 juízes

Seguindo a tendência mais recente apresentada na literatura, a análise perceptivo-auditiva neste estudo foi realizada por múltiplos juízes (ou seja, envolvendo mais de 1 juiz). Dessa forma, após a edição das amostras de fala, as mesmas foram sendo apresentadas a três juízes para identificação da presença ou ausência das variáveis de interesse deste estudo (nasalidade de fala e ponto articulatorio atípico glotal ou faríngeo). Os três juízes que participaram deste estudo são fonoaudiólogos, com experiência na área de avaliação perceptivo-auditiva de sujeitos que apresentam alterações de fala decorrentes da fissura labiopalatina e cada um deles realizou seus julgamentos individualmente.

Os juízes foram orientados a ouvir cada amostra de fala quantas vezes fossem necessárias, devendo indicar ao final de cada gravação se identificaram presença ou ausência da AC (golpe de glote ou fricativa faríngea) e da hipernasalidade. Caso fosse assinalada a alternativa de presença das ACs, os juízes também receberam a instrução de destacar, em cada amostra ouvida, quais eram as consoantes que estavam sendo substituídas pelas compensações estudadas. As instruções fornecidas aos juízes podem ser visualizadas no Apêndice 1.

Os julgamentos obtidos pelos 3 juízes foram compilados e as amostras foram agrupadas de acordo com a porcentagem de concordância inter-juíz: 100% de concordância quanto à presença ou ausência da variável de interesse quando os 3 juízes concordaram com o

mesmo julgamento; 66% de concordância quando 2 juízes concordaram com o mesmo julgamento; 33% de concordância quando os 3 juízes discordaram. Permaneceram no estudo apenas as amostras que foram julgadas com 100% de concordância (ou seja, aquelas em que os 3 juízes indicaram a presença ou a ausência das variáveis de interesse). A opção de utilizar apenas as amostras que apresentassem 100% de concordância entre os 3 juízes foi feita devido ao fato de que a busca era por amostras que não gerassem dúvidas quanto ao ponto articulatório utilizado pelo sujeito (AC) ou quanto a nasalidade de fala. As amostras foram então agrupadas de acordo com a produção articulatória e a nasalidade identificada com 100% de concordância entre os juízes, sendo distribuídas em 4 grupos:

- **Grupo 1:** constituído somente por amostras de fala com ressonância normal e sem compensações;
- **Grupo 2:** constituído somente por amostras de fala que apresentassem somente hipernasalidade;
- **Grupo 3:** constituído somente por amostras de fala que apresentassem hipernasalidade e fricativa faríngea;
- **Grupo 4:** constituído somente por amostras de fala que apresentassem hipernasalidade e golpe de glote.

Após a distribuição das amostras de fala entre os 4 grupos estabelecidos, foram identificados os valores de nasalância de cada uma destas amostras, o que possibilitou comparar os valores de nasalância entre as amostras de fala dos 4 grupos.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os resultados relativos à classificação das amostras de fala realizada durante a avaliação perceptivo-auditiva foram analisados descritivamente, com a apresentação de

tabelas, gráficos e porcentagens de amostras de fala, segundo as categorias de sons (plosivos, fricativos e líquidos) e, ainda, de acordo com os 4 grupos estabelecidos neste estudo (grupo 1: ressonância normal e sem AC; grupo 2: com hipernasalidade e sem AC; grupo 3; com hipernasalidade e com fricativa faríngea; e grupo 4: com hipernasalidade e com golpe de glote).

Os dados dos valores de nasalância foram analisados descritivamente com apresentação de tabelas e gráficos a partir de medidas de posição (média) e variabilidade (desvio padrão) destes para os 4 grupos estabelecidos a partir dos achados perceptivo-auditivos. Para verificar se houve diferenças entre as médias de nasalância, para cada amostra de fala nos grupos estudados foi realizado o teste estatístico ANOVA (análise de variância). Quando foram verificadas diferenças entre as médias de nasalância foi utilizado o teste *Tukey*, a fim de comparar as médias dos grupos aos pares. Vale ressaltar que para que fosse possível realizar o teste *Tukey* foi considerado o mínimo de 3 amostras de fala por estímulo, ou seja, quando para algum estímulo de fala foram encontradas menos que 3 amostras de fala não foi possível realizar o teste *Tukey*. Foram considerados estatisticamente significantes os resultados com valores de p inferiores a 0,05 ($p < 0,05$) e marginais os resultados com valores de p entre 0,05 e 0,1 ($0,05 < p < 0,1$).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 COLETA DAS AMOSTRAS DE INTERESSE

Respondendo ao objetivo de coletar amostras de fala representativas das produções com presença e ausência de hipernasalidade, golpe de glote e fricativa faríngea a investigadora entrou em contato com todos os setores do HRAC solicitando o encaminhamento de pacientes com perfil para possível participação no projeto de pesquisa. Durante o prazo previsto para coleta dos dados, 43 pacientes concordaram em participar do estudo, assinaram termo de consentimento, participaram de uma avaliação nasométrica e gravação áudio de fala no Laboratório de Fonética de acordo com o protocolo descrito neste estudo. Após os 43 pacientes repetirem os 24 estímulos (frases) selecionados para o estudo, um total de 1032 amostras de fala e 1032 medidas nasométricas foram arquivadas em um computador dedicado a este estudo no Laboratório de Fonética. As amostras de fala foram então editadas para posterior julgamento perceptivo-auditivo por juízes.

Durante a edição das gravações áudio foram encontradas várias amostras de fala com qualidade sonora inadequada para identificação das produções atípicas. Estas amostras de fala que a examinadora julgou como não sendo apropriadas para a avaliação perceptivo-auditiva foram excluídas antes mesmo de serem apresentadas aos juízes. Nesse caso, foram excluídas 189 amostras (18%) que apresentaram alto nível de ruído, áudio ruim ou amostras em que o paciente não conseguiu repetir o estímulo de fala com todas as palavras que lhe foram solicitadas ($1032-189=843$). As 843 amostras de fala restantes foram editadas e apresentadas para 3 juízes para julgamento perceptivo-auditivo.

Como o critério para inclusão da amostra de fala no estudo exigia que o julgamento perceptivo-auditivo fosse obtido com 100% de concordância entre os 3 juízes (assim

maximizando a representatividade da amostra), apenas 553 amostras de fala (66%) foram julgadas de acordo com o critério e incluídas no estudo. Um total de 290 amostras de fala (34%) foi excluído, pois não foram obtidos julgamentos com consenso entre os 3 juízes. Das amostras de fala excluídas, 56 foram amostras produzidas com sons plosivos (34%), 62 com sons fricativos (38%) e 46 com sons líquidos (28%). A Tabela 2 apresenta o número de amostras de fala excluídas para cada estímulo de fala utilizado neste estudo.

5.2 CLASSIFICAÇÃO DA NASALIDADE E DO USO DE AC

Para responder ao objetivo de classificar amostras de fala gravadas quanto à nasalidade e quando ao uso de AC por meio de julgamento perceptivo-auditivo por juízes múltiplos, as amostras editadas foram analisadas por um grupo de 3 fonoaudiólogos. Após o julgamento perceptivo-auditivo, obteve-se o total de 553 amostras (66%) de fala em que observou-se 100% de concordância dos julgamentos entre os 3 juízes. Nenhum dos 4 estímulos envolvendo sons de alta pressão mas sem recorrência de som alvo (amostra de rotina da avaliação nasométrica no HRAC, vide Tabela 1) obteve 100% de concordância entre os juízes durante julgamento perceptivo-auditivo (critério de inclusão). Assim, todas as amostras obtidas com estes estímulos foram excluídas ($n = 126$) e, portanto a amostra inicial que envolvia 24 estímulos passou a envolver 20 estímulos. Além da exclusão das 126 amostras de fala (15%) obtidas com as frases sem recorrência de sons, outras 164 amostras (19%) gravadas durante a produção das demais 20 frases também não foram julgadas com 100% de concordância e, portanto, foram excluídas do estudo. Desta forma, 290 (34%) das 843 amostras incluídas no material preparado para os juízes foram excluídas resultando nas 553 amostras de fala viáveis para este estudo ($843-290=553$). As 553 amostras de interesses foram, então, distribuídas nos seguintes 4 grupos:

- **Grupo 1 (G1):** foi constituído de 191 (35%) amostras de fala julgadas como representativas de ausência de hipernasalidade (ressonância normal) e ausência de AC;
- **Grupo 2 (G2):** foi constituído de 288 (52%) amostras de fala julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e ausência de AC;
- **Grupo 3:** foi constituído de 33 (6%) amostras de fala julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e presença de AC do tipo fricativa faríngea;
- **Grupo 4:** foi constituído de 41 (7%) amostras de fala julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e presença de AC do tipo golpe de glote.

Ao observarmos os resultados apresentados na Tabela 2 para as 6 frases contendo sons plosivos, verificamos que um total 182 amostras de fala foram identificadas com 100% de concordância entre os 3 juízes e foram incluídas na categoria de amostras com sons plosivos. Destas 182 amostras, 62 (34%) foram julgadas como representativas de ausência de hipernasalidade e ausência de AC (G1), 94 (52%) foram julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e ausência de AC (G2), e 26 (14%) foram julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e uso de golpe de glote (G4). Não foram identificadas amostras representativas do uso de fricativa faríngea para o grupo de estímulos com sons plosivos, portanto não constam amostras para o grupo G3 na categoria de estímulos plosivos, conforme ilustrado na Tabela 2.

No que se refere à categoria de sons fricativos 165 amostras de fala foram analisadas com 100% de concordância entre os 3 juízes, sendo que 63 amostras (38%) foram julgadas como representativas de ausência de hipernasalidade e ausência de AC (G1), 54 amostras (33%) foram julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e ausência de AC

(G2), 33 amostras (20%) foram julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e uso de fricativa faríngea (G3), e 14 amostras (9%) foram julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e uso de golpe de glote (G4).

Tabela 2 - Distribuição das amostras de fala nos 4 grupos formados após a avaliação perceptivo-auditiva de 3 juízes.

Amostras	Estímulos	Possíveis	Incluídas				Excluídas	
	Plosivos		G1	G2	G3	G4	Total	Total
/p/	O piu-piu piou	40	12	14	0	6	32	8
/b/	O bebê babou	41	12	24	0	1	37	4
/t/	O tatu é da Talita	39	11	14	0	3	28	11
/d/	O dedo da Duda doeu	40	9	17	0	5	31	9
/k/	A cuca correu e caiu	40	10	9	0	7	26	14
/g/	O gugu é gago	38	8	16	0	4	28	10
	Total	238	62	94	0	26	182	56
	Fricativos		G1	G2	G3	G4	Total	Total
/f/	Fafá foi à feira	31	7	10	4	2	23	8
/v/	A vovó viu a uva	40	12	13	2	3	30	10
/s/	Cecília laçou o saci	38	12	5	9	3	29	9
/z/	A rosa azul é da Zezé	43	11	9	8	3	31	12
/ʃ/	Xuxa achou o xale	39	10	8	6	3	27	12
/ʒ/	Júlia ralou o joelho	36	11	9	4	1	25	11
	Total	227	63	54	33	15	165	62
	Líquidos		G1	G2	G3	G4	Total	Total
/l/	A leoa é leal	36	9	20	0	0	29	7
/l, ʎ/	Lalá olhou a lua	37	11	18	0	0	29	8
/l, r/	Lili era loira	28	8	17	0	0	25	3
/l, r/	Laura lia ao luar	31	10	17	0	0	27	4
/l, ʎ, r/	Lulu olha a arara	27	7	15	0	0	22	5
/l, r, ʎ, f, d/	A orelha da Laura é furada	30	6	16	0	0	22	8
/l, ʎ, r/	O louro ia olhar a lua	27	9	16	0	0	25	2
/R/	Rui é o rei	36	6	21	0	0	27	9
	Total	252	66	140	0	0	206	46
	Todas as frases	717	191	288	33	41	553	164

G1: amostras sem hipernasalidade e sem AC; **G2:** amostras com hipernasalidade e sem AC; **G3:** amostras com hipernasalidade e com fricativa faríngea; **G4:** amostras com hipernasalidade e com golpe de glote.

Por fim, quando os sons líquidos foram considerados um total de 206 amostras de fala foram analisadas com 100% de concordância entre os juízes, sendo que 66 amostras (32%) foram julgadas como representativas de ausência de hipernasalidade e ausência de AC (G1) e 140 amostras (68%) foram julgadas como representativas de presença de hipernasalidade e ausência de AC (G2). No grupo de amostras contendo sons líquidos não foram encontradas produções compensatórias do tipo fricativa faríngea (G3) ou golpe de glote (G4). O Gráfico 1 ilustra a distribuição das 553 amostras de fala, de acordo com os quatro grupos de interesse e para os 20 estímulos estudados.

Gráfico 1 - Distribuição das amostras analisadas com 100% de concordância entre juízes nos 4 grupos (G1, G2, G3, e G4) e de acordo com as categorias dos estímulos estudados (plosivos, fricativos, líquidos).

Das 553 amostras de fala julgadas com 100% de concordância entre os juízes, 191 foram identificadas como representativas de ressonância equilibrada (35%) e as demais amostras (N=362) como representativas de ressonância hipernasal (65%), sendo que no grupo de amostras com ressonância hipernasal (N=362) um total de 288 (52%) não foi associado ao uso de AC. As amostras de interesse neste estudo incluem, particularmente, as produções com

as ACs do tipo fricativa faríngea e golpe de glote. Do total de amostras estudadas (N=553) apenas 74 (13%) foram representativas de uso de AC, sendo que 33 amostras (6%) são representativas de uso de fricativa faríngea e 41 (7%) são representativas de uso de golpe de glote. No caso do golpe de glote, as produções ocorreram durante tentativa de produção de todos os sons plosivos e todos os sons fricativos, enquanto o uso de fricativa faríngea foi restrito aos 6 sons fricativos. Durante tentativa dos sons líquidos não houve uso de AC.

Mais especificamente, quando observamos as 33 amostras julgadas como representativas do uso de fricativa faríngea (G3), 19 amostras com fricativa faríngea foram identificadas durante tentativa de produção dos sons fricativos surdos e 14 amostras durante tentativa de produção dos sons fricativos sonoros (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Porcentagem de amostras julgadas como representativas do uso de fricativa faríngea durante tentativa de produção dos sons fricativos surdos e sonoros.

No caso dos fricativos surdos, 4 produções atípicas foram observadas para /f/ (12%), 9 para /s/ (27%) e 6 /ʃ/ (18%). No caso dos fricativos sonoros, 2 produções atípicas foram encontradas para /v/ (6%), 8 para /z/ (24%), e 4 para /ʒ/ (12%). Quando observamos as 41 amostras julgadas como representativas do uso de golpe de glote, 16 amostras foram

identificadas durante tentativa de produção dos plosivos surdos, sendo 6 (15%) para /p/, 3 para /t/ (7%), e 7 para /k/ (17%); 10 amostras foram identificadas durante tentativa de produção dos plosivos sonoros, sendo 1 amostra para /b/ (2%), 5 para /d/ (12%) e 4 para /g/ (10%). A produção atípica do tipo golpe de glote também foi observada durante a tentativa de produção dos sons fricativos, surdos e sonoros. Foram identificadas 8 amostras representativas do uso de golpe de glote para os fricativos surdos, sendo 2 observadas para /f/ (5%), 3 para o som /s/ (7%), 3 para o som /ʃ/ (7%). Finalmente 6 amostras com uso de golpe de glote foram identificadas durante tentativas de produção dos fricativos sonoros, sendo 2 produções atípicas para /v/ (7%), 3 para /z/ (7%), e 1 para /ʒ/ (2%) (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Porcentagem de amostras julgadas como representativas do uso de golpe de glote durante tentativa de produção dos sons plosivos e fricativos (surdos e sonoros).

5.3 VALORES DE NASALÂNCIA E COMPARAÇÃO ENTRE AS AMOSTRAS COM E SEM USO DE AC

Inicialmente serão apresentados os valores de nasalância encontrados para cada um dos 4 grupos de acordo com as categorias de sons. Em seguida, será a apresentada a

comparação dos valores de nasalância entre os grupos e de acordo com as categorias de sons.

5.3.1 Valores de nasalância

Para responder ao objetivo de comparar os valores de nasalância entre amostras de fala com e sem golpe de glote ou fricativa faríngea, valores de nasalância foram inicialmente calculados para as 553 amostras incluídas no estudo e os achados foram tabelados de acordo com o conteúdo fonético da amostra e incluídos nos quatro grupos de interesse (20 frases X 4 grupos). Vide Tabelas 3, 4 e 5 para apresentação de informações detalhadas. Para os estímulos de fala envolvendo sons plosivos não foram encontradas amostras representativas do uso de fricativa faríngea e, portanto, o grupo 3 (G3) não são apresentados dados (“sem amostra”). Conforme ilustrado na Tabela 3, um valor médio de nasalância de 9,4% ($\pm 1,1$) foi encontrado para as amostras incluídas no G1 (N=62) enquanto um valor médio de 44,4% ($\pm 2,5$) foi encontrado para as amostras incluídas no G2 (N=94) e de 56,2% ($\pm 4,9$) para as amostras incluídas no G4 (N=26).

Tabela 3 - Distribuição dos valores médios de nasalância (e desvio padrão) nos 4 grupos para as amostras com sons plosivos.

Estímulos	Todos	G1	G2	G3	G4
Plosivos	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)
/p/ O piu-piu piou	36,2% ($\pm 25,0$)	8,8% ($\pm 7,0$)	41,9% ($\pm 15,1$)	AS	58,0% ($\pm 8,1$)
/b/ O bebê babou	38,3% ($\pm 25,3$)	9,7% ($\pm 8,4$)	47,3% ($\pm 13,6$)	AS	58,0% *
/t/ O tatu é da Talita	38,6% ($\pm 26,6$)	9,3% ($\pm 4,2$)	45,2% (15,6)	AS	61,3% ($\pm 9,5$)
/d/ O dedo da Duda doeu	38,9% ($\pm 25,6$)	10,1% ($\pm 10,9$)	47,4% ($\pm 15,6$)	AS	59,2% ($\pm 12,2$)
/k/ A cuca correu e caiu	33,0% ($\pm 21,9$)	7,8% ($\pm 3,6$)	43,7% ($\pm 14,6$)	AS	47,6% (14,4)
/g/ O gugu é gago	35,3% ($\pm 21,6$)	11,3% ($\pm 9,6$)	41,5% ($\pm 14,4$)	AS	53,3% ($\pm 11,2$)
$\bar{X}$ Plosivos (DP)	36,7% ($\pm 2,3$)	9,4% ($\pm 1,1$)	44,4% ($\pm 2,5$)	AS	56,2% ($\pm 4,9$)

G1: amostras sem hipernasalidade e sem AC; **G2:** amostras com hipernasalidade e sem AC; **G3:** amostras com hipernasalidade e com fricativa faríngea; **G4:** amostras com hipernasalidade e com golpe de glote; **SA:** sem amostra.

* amostra única obtida para este estímulo. Não é possível cálculo de DP.

Para os estímulos de fala envolvendo sons fricativos foram encontradas amostras representativas do uso de golpe de glote para todos os 4 grupos. Conforme ilustrado na Tabela 4, um valor médio de nasalância de 9,3% ($\pm 2,1$) foi encontrado para as amostras incluídas no G1 (N= 63), de 35,9% ($\pm 3,9$) para as amostras incluídas no G2 (N=54), de 52,3% ($\pm 3,8$) para as amostras incluídas no G3 (N= 33), e de 49,7% ($\pm 5,5$) para as amostras incluídas no G4 (N=15).

Tabela 4 - Distribuição dos valores médios de nasalância (e desvio padrão) nos 4 grupos para as amostras com sons fricativos.

Estímulos	Todos	G1	G2	G3	G4
Fricativos	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)
/f/ Fafá foi à feira	34,8% ($\pm 21,3$)	6,7% ($\pm 4,1$)	30,3% ($\pm 10,1$)	54,3% ($\pm 8,0$)	48,0% ($\pm 4,2$)
/v/ A vovó viu a uva	35,8% ($\pm 19,8$)	8,8% ($\pm 4,7$)	35,9% ($\pm 13,4$)	55,5% ($\pm 6,4$)	43,3% ($\pm 16,3$)
/s/ Cecília laçou o saci	38,5% ($\pm 19,4$)	12,2% ($\pm 6,7$)	33,6% ($\pm 3,8$)	56,2% ($\pm 11,7$)	52,3% ($\pm 9,2$)
/z/ A rosa azul é da Zezé	35,4% ($\pm 18,5$)	9,5% ($\pm 5,4$)	34,8% ($\pm 11,9$)	47,4% ($\pm 12,9$)	50,0% ($\pm 9,8$)
/ʃ/ Xuxa achou o xale	35,5% ($\pm 18,8$)	7,6% ($\pm 3,7$)	41,0% ($\pm 16,9$)	48,0% ($\pm 15,0$)	45,7% ($\pm 17,2$)
/ʒ/ Júlia ralou o joelho	40,6% ($\pm 21,1$)	11,3% ($\pm 7,6$)	39,9% ($\pm 13,1$)	52,5% ($\pm 3,7$)	59,0% *
$\bar{X}$ Fricativos (DP)	36,7% ($\pm 2,2$)	9,3% ($\pm 2,1$)	35,9% ($\pm 3,9$)	52,3% ($\pm 3,8$)	49,7% ($\pm 5,5$)

G1: amostras sem hipernasalidade e sem AC; G2: amostras com hipernasalidade e sem AC; G3: amostras com hipernasalidade e com fricativa faríngea; G4: amostras com hipernasalidade e com golpe de glote.

* amostra única obtida para este estímulo. Não é possível cálculo de DP.

Para os estímulos de fala envolvendo sons líquidos não foram encontradas amostras representativas do uso de fricativa faríngea nem do golpe de glote e, portanto os grupos 3 e 4 (G3 e G4) não apresentam dados para os sons líquidos. Conforme ilustrado na Tabela 4, um valor médio de nasalância de 12,3% ($\pm 4,0$) foi encontrado para as amostras incluídas no G1 (N=66) e de 43,1% ($\pm 4,3$) para as amostras incluídas no G2 (N=140) (Tabela 5). O Gráfico 4 ilustra a relação entre os valores médios de nasalância encontrados para os 4 grupos nas três categorias de sons (plosivos, fricativos e líquidos).

Tabela 5 - Distribuição dos valores médios de nasalância (e desvio padrão) nos 4 grupos para as amostras com sons líquidos.

Estímulos		Todos	G1	G2	G3	G4
Líquidos		$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)	$\bar{X}$ ($\pm$ DP)
/l/	A leoa é leal	26,4% ($\pm$ 16,7)	14,6% ($\pm$ 10,7)	38,3% ($\pm$ 12,3)	AS	SA
/l, λ/	Lalá olhou a lua	26,8% ($\pm$ 22,1)	11,2% ($\pm$ 8,6)	42,5% ($\pm$ 12,7)	AS	SA
/l, r/	Lili era loira	36,5% ($\pm$ 23,1)	20,3% ($\pm$ 16,7)	52,9% ($\pm$ 12,1)	AS	SA
/l, r/	Laura lia ao luar	27,2% ($\pm$ 21,5)	11,9% ($\pm$ 7,9)	42,4% ($\pm$ 11,8)	AS	SA
/l, λ, r/	Lulu olha a arara	26,3% ($\pm$ 21,9)	10,9% ($\pm$ 4,7)	41,9% ($\pm$ 13,3)	AS	SA
/l, r, λ, f, d/	A orelha da Laura é furada	24,4% ($\pm$ 22,3)	8,7% ($\pm$ 5,5)	40,3% ($\pm$ 9,9)	AS	SA
/l. λ. r/	O louro ia olhar a lua	28,7% ($\pm$ 20,4)	14,3% ($\pm$ 13,3)	43,3% ($\pm$ 13,7)	AS	SA
/R/	Rui é o rei	25,4% ($\pm$ 25,8)	7,2% ($\pm$ 6,9)	43,8% ($\pm$ 13,2)	AS	SA
$\bar{X}$ Líquidos (DP)		27,7% ($\pm$ 3,7)	12,3% ($\pm$ 4,0)	43,1% ($\pm$ 4,3)	AS	SA

G1: amostras sem hipernasalidade e sem AC; **G2:** amostras com hipernasalidade e sem AC; **G3:** amostras com hipernasalidade e com fricativa faríngea; **G4:** amostras com hipernasalidade e com golpe de glote; **SA:** sem amostra.

Gráfico 4 - Distribuição em porcentagem das médias de nasalância para os quatro grupos estudados de acordo com as categorias de sons.

5.3.2 Comparação dos valores entre os grupos com e sem nasalância

Para comparar os valores de nasalância entre os 4 grupos, inicialmente foi usado o teste estatístico *ANOVA* (análise de variância) o qual indicou que as diferenças entre as médias de nasalância foram estatisticamente significantes para todos os 20 estímulos

($p < 0,0001$). Em seguida, o teste *Tukey* foi usado para comparações múltiplas dos grupos em pares. Quando os dados do G1 (amostras sem hipernasalidade e sem AC) foram comparados aos dados do G2 (amostras com hipernasalidade e sem AC) a diferença entre os valores médios de nasalância foi significativa para todos os estímulos estudados (6 plosivos, 6 fricativos e 8 líquidos), sendo observado valores de nasalância aumentados para o grupo com hipernasalidade (G2), conforme ilustrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Tamanho da amostra (N), diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p no teste *Tukey* durante comparação entre G1 e G2, para todos os estímulos.

	N - G1	N - G2	$\bar{X}G2 - \bar{X}G1 = \text{diferença}$	Valor de p
Plosivos				
O piu-piu piou	12	14	$41,9 - 08,8 = 33,1$	0,0001*
O bebê babou	12	24	$47,3 - 09,7 = 37,6$	0,0001*
O tatu é da Talita	11	14	$45,2 - 09,3 = 35,9$	0,0001*
O dedo da Duda doeu	9	17	$47,4 - 10,1 = 37,3$	0,0001*
A cuca correu e caiu	10	9	$43,7 - 07,8 = 35,9$	0,0001*
O gugu é gago	8	16	$41,5 - 11,3 = 30,2$	0,0003*
Fricativos				
Fafá foi à feira	7	10	$30,3 - 06,7 = 23,6$	0,0002*
A vovó viu a uva	12	13	$35,9 - 08,8 = 27,1$	0,0001*
Cecília laçou o saci	12	5	$33,6 - 12,2 = 21,4$	0,0029*
A rosa azul é da Zezé	11	9	$34,8 - 09,5 = 25,3$	0,0002*
Xuxa achou o xale	10	8	$41,0 - 07,6 = 33,4$	0,0003*
Júlia ralou o joelho	11	9	$39,9 - 11,3 = 28,9$	0,0001*
Líquidos				
A leoa é leal	9	20	$38,3 - 14,6 = 23,7$	0,0004*
Lalá olhou a lua	11	18	$42,5 - 11,2 = 31,3$	0,0001*
Lili era loira	8	17	$52,9 - 20,3 = 32,6$	0,0002*
Laura lia ao luar	10	17	$42,4 - 11,9 = 30,5$	0,0001*
Lulu olha a arara	7	15	$41,9 - 10,9 = 31,0$	0,0002*
A orelha da Laura é furada	6	16	$40,3 - 08,7 = 31,6$	0,0002*
O louro ia olhar a lua	9	16	$43,3 - 14,3 = 29,0$	0,0003*
Rui é o rei	6	21	$43,8 - 07,2 = 36,6$	0,0002*

$\bar{X}$: valor médio de nasalância para a amostra em questão.

* diferença estatisticamente significativa no teste *Tukey*.

Quando os dados do G1 (amostras sem hipernasalidade e sem AC) foram comparados aos dados do G3 (amostras com hipernasalidade e com fricativa faríngea), a diferença entre os valores médios de nasalância foi significativa para os sons /f/, /s/, /z/, /j/ e /ʒ/, sendo observados escores aumentados para o grupo 3 (G3) em comparação com o grupo 1 (G1), conforme ilustrado na Tabela 7. Como foram obtidas apenas 2 amostras representativas do uso de fricativa faríngea para o som /v/, o teste estatístico não foi realizado para este som (mínimo de 3 amostras representativas ou N insuficiente). O uso de fricativa faríngea não foi observado durante tentativa de produção dos estímulos plosivos e líquidos (SA=sem amostra) e, portanto a análise estatística inferencial não se aplica nestes casos (N/A).

Tabela 7 - Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste *Tukey* durante comparação dos achados do grupo 1 (G1) e do grupo 3 (G3), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos fricativos.

	N - G1	N - G3	$\bar{X}G3 - \bar{X}G1 = \text{diferença}$	Valor de p
Plosivos				
O piu-piu piou	12	0	N/A	SA-G3
O bebê babou	12	0	N/A	SA-G3
O tatu é da Talita	11	0	N/A	SA-G3
O dedo da Duda doeu	9	0	N/A	SA-G3
A cuca correu e caiu	10	0	N/A	SA-G3
O gugu é gago	8	0	N/A	SA-G3
Fricativos				
Fafá foi à feira	7	4	54,3 - 06,7 = 47,6	0,0001*
A vovó viu a uva	12	2	55,5 - 08,8 = 46,7	N insuficiente G3
Cecília laçou o saci	12	9	56,2 - 12,2 = 44,0	0,0002*
A rosa azul é da Zezé	11	8	47,4 - 09,5 = 37,9	0,0004*
Xuxa achou o xale	10	6	48,0 - 07,6 = 40,4	0,0076*
Júlia ralou o joelho	11	4	52,5 - 11,3 = 41,2	0,0002*
Líquidos				
A leoa é leal	9	0	N/A	SA-G3
Lalá olhou a lua	11	0	N/A	SA-G3
Lili era loira	8	0	N/A	SA-G3
Laura lia ao luar	10	0	N/A	SA-G3
Lulu olha a arara	7	0	N/A	SA-G3
A orelha da Laura é furada	6	0	N/A	SA-G3
O louro ia olhar a lua	9	0	N/A	SA-G3
Rui é o rei	6	0	N/A	SA-G3

N/A: não se aplica; SA: Sem amostra.

* diferença estatisticamente significativa no teste *Tukey*.

Quando os dados do G1 (amostras sem hipernasalidade e sem AC) foram comparados aos dados do G4 (amostras com hipernasalidade e com golpe de glote) a diferença entre os valores médios de nasalância foi significativa para todos os sons com número de amostras suficiente para realização do teste estatístico incluído /p/, /t/, /k/, /d/, /g/, /v/, /s/, /z/, e /ʃ/, sendo observados escores aumentados para o grupo 4 (G4) em comparação com o grupo 1 (G1), conforme ilustrado na Tabela 8. Para os sons /b/, /f/ e /ʒ/ não houve tamanho de amostra representativa do uso de golpe de glote que permitisse o uso do teste estatístico (N insuficiente). O uso de golpe de glote não foi observado durante tentativa de produção dos estímulos líquidos (SA=sem amostra) e, portanto a análise estatística inferencial não se aplica nestes casos (N/A).

Tabela 8 - Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste *Tukey* durante comparação dos achados do grupo 1 (G1) e do grupo 4 (G4), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos.

	N - G1	N - G4	$\bar{X}G4 - \bar{X}G1 = \text{diferença}$	Valor de p
Plosivos				
O piu-piu piou	12	6	58,0 - 08,8 = 49,2	0,0001*
O bebê babou	12	1	58,0 - 09,7 = 48,3	N insuficiente
O tatu é da Talita	11	3	61,3 - 09,3 = 52,0	0,0001*
O dedo da Duda doeu	9	5	59,2 - 10,1 = 49,1	0,0001*
A cuca correu e caiu	10	7	47,6 - 07,8 = 39,8	0,0001*
O gugu é gago	8	4	53,3 - 11,3 = 42,0	0,0003*
Fricativos				
Fafá foi à feira	7	2	48,0 - 06,7 = 41,3	N insuficiente
A vovó viu a uva	12	3	43,3 - 08,8 = 34,5	0,0018*
Cecília laçou o saci	12	3	52,3 - 08,8 = 40,1	0,0002*
A rosa azul é da Zézé	11	3	50,0 - 09,5 = 40,5	0,0002*
Xuxa achou o xale	10	3	45,7 - 07,6 = 38,1	0,0002*
Júlia ralou o joelho	11	1	59,0 - 11,3 = 47,7	N insuficiente
Líquidos				
A leoa é leal	9	0	N/A	SA-G4
Lalá olhou a lua	11	0	N/A	SA-G4
Lili era loira	8	0	N/A	SA-G4
Laura lia ao luar	10	0	N/A	SA-G4
Lulu olha a arara	7	0	N/A	SA-G4
A orelha da Laura é furada	6	0	N/A	SA-G4
O louro ia olhar a lua	9	0	N/A	SA-G4
Rui é o rei	6	0	N/A	SA-G4

N/A: não se aplica; SA: Sem amostra

* diferença estatisticamente significativa de acordo com teste *Tukey*.

Quando os dados do G2 (amostras com hipernasalidade e sem AC) foram comparados aos dados do G3 (amostras com hipernasalidade e com fricativa faríngea), foram encontradas amostras representativas apenas para os sons fricativos e a diferença entre os valores médios de nasalância foi significativa para os sons /f/ e /s/, sendo observados escores aumentados para o grupo 3 (G3) em comparação com o grupo 2 (G2), conforme ilustrado na Tabela 9. Como foram obtidas apenas 2 amostras representativas do uso de fricativa faríngea para o estímulo fricativo /v/, o teste estatístico não pode ser realizado para este som (número mínimo de 3 amostras representativas por estímulo – N insuficiente). O uso de fricativa faríngea não foi observado durante tentativa de produção dos estímulos plosivos e líquidos (SA=sem amostra) e, portanto, a análise estatística inferencial não se aplica nestes casos (N/A).

Tabela 9 - Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste *Tukey* durante comparação dos achados do grupo 2 (G2) e do grupo 3 (G3), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos.

	N - G2	N - G3	$\bar{X}G3 - \bar{X}G2 = \text{diferença}$	Valor de p
O piu-piu piou	14	0	N/A	SA-G3
O bebê babou	24	0	N/A	SA-G3
O tatu é da Talita	14	0	N/A	SA-G3
O dedo da Duda doeu	17	0	N/A	SA-G3
A cuca correu e caiu	9	0	N/A	SA-G3
O gugu é gago	16	0	N/A	SA-G3
Fafá foi à feira	10	4	54,3 - 30,3 = 24,0	0,0018*
A vovó viu a uva	13	2	55,5 - 35,9 = 19,6	N insuficiente
Cecília laçou o saci	5	9	56,2 - 33,6 = 22,6	0,0017*
A rosa azul é da Zezé	9	8	47,4 - 34,8 = 12,6	0,0872
Xuxa achou o xale	8	6	48,0 - 41,0 = 7,0	0,7845
Júlia ralou o joelho	9	4	52,5 - 39,9 = 12,6	0,1844
A leoa é leal	20	0	N/A	SA-G3
Lalá olhou a lua	18	0	N/A	SA-G3
Lili era loira	17	0	N/A	SA-G3
Laura lia ao luar	17	0	N/A	SA-G3
Lulu olha a arara	15	0	N/A	SA-G3
A orelha da Laura é furada	16	0	N/A	SA-G3
O louro ia olhar a lua	16	0	N/A	SA-G3
Rui é o rei	21	0	N/A	SA-G3

N/A: não se aplica; SA: Sem amostra.

* Diferença estatisticamente significativa de acordo com teste *Tukey*.

Quando os dados do G2 (amostras com hipernasalidade e sem AC) foram comparados aos dados do G4 (amostras com hipernasalidade e com golpe de glote), foram encontradas amostras representativas para a maioria dos sons plosivos e fricativos e não houve diferença significativa entre os valores médios de nasalância. No entanto, para sons /p/ e /s/ foram encontrados valores marginais de p ($0,05 < p < 0,1$) conforme ilustrado na Tabela 10. Para os sons /b/, /f/ e /j/ não houve tamanho de amostra representativa do uso de golpe de glote que permitisse o uso do teste estatístico (N insuficiente). O uso de golpe de glote não foi observado durante tentativa de produção dos estímulos líquidos (SA=sem amostra) e, portanto a análise estatística inferencial não se aplica nestes casos (N/A).

Tabela 10 - Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste *Tukey* durante comparação dos achados do grupo 2 (G2) e do grupo 4 (G4), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos.

	N - G2	N - G4	$\bar{X}G4 - \bar{X}G2 = \text{Diferença}$	Valor de p
O piu-piu piou	14	6	58,0 - 41,9 = 16,1	0,0533*
O bebê babou	24	1	58,0 - 47,3 = 10,7	N insuficiente
O tatu é da Talita	14	3	61,3 - 45,2 = 16,1	0,1035
O dedo da Duda doeu	17	5	59,2 - 47,4 = 11,8	0,3861
A cuca correu e caiu	9	7	47,6 - 43,7 = 3,9	0,8033
O gugu é gago	16	4	53,3 - 41,5 = 11,8	0,3972
Fafá foi à feira	10	2	48,0 - 30,3 = 17,7	N insuficiente
A vovó viu a uva	13	3	43,3 - 35,9 = 7,4	0,6817
Cecília laçou o saci	5	3	52,3 - 33,6 = 18,7	0,0571*
A rosa azul é da Zezé	9	3	50,0 - 34,8 = 15,2	0,2815
Xuxa achou o xale	8	3	45,7 - 41,0 = 4,7	0,9704
Júlia ralou o joelho	9	1	59,0 - 39,9 = 19,1	N insuficiente
A leoa é leal	20	0	N/A	SA-G4
Lalá olhou a lua	18	0	N/A	SA-G4
Lili era loira	17	0	N/A	SA-G4
Laura lia ao luar	17	0	N/A	SA-G4
Lulu olha a arara	15	0	N/A	SA-G4
A orelha da Laura é furada	16	0	N/A	SA-G4
O louro ia olhar a lua	16	0	N/A	SA-G4
Rui é o rei	21	0	N/A	SA-G4

N/A: não se aplica; SA: Sem amostra.

* valores marginais de p de acordo com o teste *Tukey*.

Quando os dados do G3 (amostras com hipernasalidade e fricativa faríngea) foram comparados aos dados do G4 (amostras com hipernasalidade e com golpe de glote), foram encontradas amostras representativas apenas para os sons fricativos e não houve diferença significativa entre os valores médios de nasalância, conforme ilustrado na Tabela 11. Para os sons /f/ e /j/ não houve número de amostra representativa do uso de golpe de glote que permitisse o uso do teste estatístico (N insuficiente) e o mesmo ocorreu para o uso de fricativa faríngea no som /v/. O uso de golpe de glote e fricativa faríngea não foi observado durante tentativa de produção dos estímulos líquidos (SA=sem amostra) e, portanto a análise estatística inferencial não se aplica nestes casos (N/A). A mesma situação ocorreu para o uso de fricativa faríngea durante a tentativa de produção dos estímulos plosivos (SA) e, portanto a análise estatística inferencial não se aplica nestes casos (N/A).

Tabela 11 - Tamanho da amostra, diferença entre os valores médios de nasalância e valor de p encontrado no teste *Tukey* durante comparação dos achados do grupo 3 (G3) e do grupo 4 (G4), distribuídos de acordo com as amostras obtidas com estímulos plosivos, fricativos e líquidos.

	N - G3	N - G4	$\bar{X}G3 - \bar{X}G4 = \text{diferença}$	Valor de p
O piu-piu piou	0	6	N/A	SA/G3
O bebê babou	0	1	N/A	SA/G3
O tatu é da Talita	0	3	N/A	SA/G3
O dedo da Duda doeu	0	5	N/A	SA/G3
A cuca correu e caiu	0	7	N/A	SA/G3
O gugu é gago	0	4	N/A	SA/G3
Fafá foi à feira	4	2	48,0 - 30,3 = 17,7	N insuficiente
A vovó viu a uva	2	3	43,3 - 35,9 = 7,4	N insuficiente
Cecília laçou o saci	9	3	52,3 - 33,6 = 18,7	0,9435
A rosa azul é da Zezé	8	3	50,0 - 34,8 = 15,2	0,9889
Xuxa achou o xale	6	3	45,7 - 41,0 = 4,7	0,9961
Júlia ralou o joelho	4	1	59,0 - 39,9 = 19,1	N insuficiente
A leoa é leal	0	0	N/A	SA/G3-G4
Lalá olhou a lua	0	0	N/A	SA/G3-G4
Lili era loira	0	0	N/A	SA/G3-G4
Laura lia ao luar	0	0	N/A	SA/G3-G4
Lulu olha a arara	0	0	N/A	SA/G3-G4
A orelha da Laura é furada	0	0	N/A	SA/G3-G4
O louro ia olhar a lua	0	0	N/A	SA/G3-G4
Rui é o rei	0	0	N/A	SA/G3-G4

N/A: não se aplica; SA: Sem amostra.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

O primeiro objetivo deste estudo foi o de obter amostras de fala representativas das produções com presença e ausência de hipernasalidade, golpe de glote e fricativa faríngea. Apesar de a casuística final ter sido constituída de 553 amostras de fala, as amostras de maior interesse (produções representativas de AC) corresponderam somente a 13% do total das amostras, sendo 6% representativas de uso de fricativa faríngea e 7% representativas de uso de golpe de glote. Particularmente, o uso de fricativa faríngea foi restrito aos 6 sons fricativos enquanto o uso do golpe de glote ocorreu durante tentativa de produção de todos os sons plosivos e todos os sons fricativos. Uma vez que o número de amostras de fala representativas de AC foi reduzido, futuras investigações incluindo um maior número de amostras de fala com AC e, sobretudo daquelas com uso de fricativa faríngea e golpe de glote, são necessárias, a fim de verificar se os resultados com maior amostragem de AC (e seus tipos) se assemelham àqueles obtidos neste estudo.

A ocorrência de AC, conforme reportado pela literatura internacional é de aproximadamente 25% para a população com FP e/ou DVF. Estudos conduzidos em nível nacional e, particularmente no HRAC, indicaram que as ACs ocorreram em cerca de 24% nas fissuras de palato completas e em torno de 18% nas incompletas (Sugimoto 2002). Já em pacientes com fissura labiopalatina unilateral, as AC ocorreram em 23% das amostras estudadas por Dutka et al (2005) e em torno de 20% dos casos investigados por Dutka et al (2006). De forma geral, estudiosos sugerem que a idade da criança (cada vez mais precoce) na época da palatoplastia e os tipos de tratamentos propostos para a DVF tem favorecido a diminuição da ocorrência de AC nas últimas décadas (Dorfin e Curtin 1990, Peterson-Falzone 1990 e Dalston 1992). O número reduzido de amostras de fala em que as AC foram identificadas neste estudo pode ser justificado, pelo menos em parte, pela baixa ocorrência de

AC na fala dos sujeitos que estavam disponíveis para obtenção de amostras de fala no período do estudo.

Outros fatores podem, ainda, estar associados ao número reduzido de ACs identificadas nas amostras de fala incluídas no estudo, como, por exemplo, uma única produção de cada amostra de fala foi elicitada por cada sujeito. Repetições de uma mesma amostra de fala, por um mesmo sujeito, podem favorecer a identificação de AC, quando presentes, por parte dos juízes além de permitir uma análise da variabilidade em suas produções. Futuros estudos, portanto, precisam abordar este aspecto.

Os estímulos utilizados, apesar de incluírem recorrência do som alvo para facilitar a identificação do uso da AC, ainda podem não ter permitido a identificação de todas as produções atípicas presentes, uma vez que os sujeitos podem apresentar produções típicas no nível das palavras e sentenças, mas apresentarem AC em contextos fonéticos mais complexos (como, por exemplo, na conversa espontânea). Conforme apontado por Kuehn e Moller (2000), a conversa espontânea pode fornecer informações importantes sobre consistência ou deterioração da proficiência articulatória, bem como mudanças nas características da ressonância. Por outro lado, as frases representam amostras de fala convenientes para o estudo da produção da fala da população com FLP e/ou DVF, por permitirem sua repetição e, principalmente, por permitirem o controle do contexto fonético da amostra de fala elicitada (Sell 2005). Conforme apontado por Sell, Harding e Grunwell (1999) e mais recentemente por Henningsson et al (2008) cada frase deve ser constituída por um único som alvo, nas diferentes posições que podem ocupar na palavra, evitando que outras consoantes (não alvo) possam influenciar na identificação das ACs. No estudo, ainda que tenha sido identificado baixa ocorrência da ACs nas amostras de fala julgadas, os estímulos de fala foram selecionados de forma a maximizar, no nível da frase, a identificação das AC, uma vez que incluíam um único som alvo em cada frase julgada. É interessante notar que as quatro frases

excluídas do estudo, por não resultarem em 100% de concordância entre os juízes durante julgamento perceptivo-auditivo (critério de inclusão), eram constituídas de sons de alta pressão, mas sem recorrência de som alvo (amostra de rotina da avaliação nasométrica no HRAC, vide Tabela 1).

Dentre as variáveis que devem ser consideradas para avaliação perceptivo-auditiva, além da padronização da amostragem (o que o falante deve produzir), outros aspectos também devem ser considerados, incluindo cuidados na gravação, na edição, na forma de análise e, sobretudo, no treinamento dos juízes para a tarefa de avaliação perceptivo-auditiva (Sell 2005 e Henningsson et al 2008). Diferenças em amostras de fala e ainda na quantidade e no grau de experiência dos juízes variam substancialmente entre os estudos (Lohmander e Olsson 2004) e, por este motivo, Henningsson et al (2008), propuseram parâmetros básicos para coleta de amostras e análise de fala em indivíduos com FLP independente da língua falada. Para uma maior representatividade das amostras é importante que o estudo envolva juízes com experiência na avaliação de alterações de fala associadas à FLP e que o critério de julgamento otimize a menor variabilidade possível entre o uso da escala selecionada. Neste caso, o critério de consenso entre juízes múltiplos (100% concordância entre os julgamentos realizados individualmente para que a amostra possa ser considerada representativa), como o que foi utilizado nesta pesquisa, garante maior representatividade das amostras de fala, mas resulta na exclusão de amostras onde, apesar de não existir 100% de concordância, a maioria dos juízes identificou a ausência ou presença da produção de interesse. Kuehn e Moller (2000) sugerem ser importante constituir uma equipe de ouvintes treinados com julgamentos confiáveis para avaliações perceptivo-auditivas, uma vez que julgamentos realizados por múltiplos juízes são preferíveis a aqueles realizados por um único juiz. De forma geral, a metodologia proposta no estudo foi controlada de forma a favorecer a identificação perceptivo-auditiva das AC pelos ouvintes particularmente, da fricativa faríngea e do golpe de

glote. No entanto, vale ressaltar que uma relação direta entre produção e percepção auditiva nem sempre ocorre e que variações na produção podem ocorrer sem que as mesmas sejam resgatadas auditivamente. Estudos prévios indicaram variabilidade nas produções de AC quando métodos objetivos de avaliação da produção articulatória foram utilizados, como por exemplo, a acústica (Marino et al 2012) e a eletropalatografia (Gibbon e Crampin 2001 e Gibbon 2004). Da mesma forma, Di Ninno et al (2001) aponta que o contraste de nasalidade pode ocorrer na produção da fala de falantes com hipernasalidade na forma velada, sem que este seja percebido pelos ouvintes. Ou seja, falantes com hipernasalidade de fala apresentam, de maneira geral, a mesma tendência do que os falantes normais para diferenciar sons orais e nasais, porém o fazem em uma magnitude menor que, embora não resgatada auditivamente, pode ser identificada por meio de medidas objetivas, incluindo as aerodinâmicas e nasométricas. Portanto, garantir que pelo menos quando são perceptíveis auditivamente a presença e a ausência das alterações são identificadas com 100% de concordância entre os ouvintes foi um aspecto considerado importante e controlado neste estudo.

Alterações na produção das consoantes, como as ACs, podem ser julgadas auditivamente e/ou áudio-visualmente. Segundo Lohmander e Olsson (2004), a escolha por um ou outro tipo de julgamento vai depender do objetivo do estudo. Para alguns autores, gravações em vídeo da produção da fala podem fornecer informações importantes sobre aspectos articulatórios principalmente daquelas envolvendo sons labiais (Stoel-Gammon 2001) e, também, quando a transcrição fonética é utilizada para o registro das alterações de fala como, por exemplo, a dentalização e as co-produções (Howard e Heselwood 2002). Julgamentos perceptivo-auditivos foram utilizados para atender a dois objetivos do presente estudo e o critério metodológico utilizado para registro e a análise das informações foi a presença ou a ausência de ACs ou de hipernasalidade. Caso a tarefa envolvesse transcrição fonética a partir de registros em vídeo talvez fosse possível identificar maior ocorrência de

AC partir da combinação de informações auditivas e visuais. No entanto, Sell et al (2001) não encontrou diferenças estatisticamente significantes nos julgamentos da fala realizados a partir de registro em áudio e em vídeo, embora tenha sido observada uma tendência de julgamentos mais críticos para as produções das consoantes, da hipernasalidade e da turbulência nasal, quando as análises de vídeo foram usadas.

Os resultados do estudo indicaram que as AC foram identificadas, por meio do julgamento perceptivo-auditivo somente para as consoantes de pressão. Assim, durante produção de sons líquidos não foram encontradas ACs, o que era esperado. Embora, possam ocorrer, as ACs são raras nas tentativas de produção de sons líquidos (Prandini et al 2011).

De uma forma geral, no que se refere às medidas de nasalância, os valores encontrados para as amostras do G1 representativas de fala oral com ressonância normal e sem compensações, estiveram abaixo do valor de corte de 27% (indicativos de fala normal). Conforme esperado, os valores de nasalância para os 3 grupos com hipernasalidade (G2, G3 e G4) revelaram médias acima deste valor de corte, confirmando a presença da alteração identificada com consenso de múltiplos juízes. Isto é, os achados encontrados foram compatíveis com a literatura que suporta o uso do valor de corte proposto para interpretação da nasometria (Trindade, Genaro e Dalston 1997, Ribeiro, Oliveira e Trindade 1999 e Di Ninno et al 2001). Ainda, os valores médios de nasalância observados para o G2 durante produção dos sons plosivos (44%) e líquidos (43%) foram praticamente idênticos, o que novamente era esperado, uma vez que amostras com presença de ronco nasal não foram incluídas de forma a controlar o possível impacto do ruído do ronco nasal nos valores de nasalância dos sons que exigem obstrução total dos articuladores, ou seja, de sons plosivos (Karnell 1995 e Bastazini 2008).

Enquanto as diferenças entre os grupos com hipernasalidade (G2, G3, G4) e o grupo sem hipernasalidade (G1) eram esperadas, este estudo também evidenciou que o uso da

fricativa faríngea em amostras com hipernasalidade (G3) resultou em escores de nasalância significativamente mais altos do que observado nas amostras somente com hipernasalidade (G2). A hipótese testada neste trabalho, portanto, foi particularmente comprovada para os sons fricativos /f/ e /s/. Nos demais sons (/v/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/) a diferença entre as médias de nasalância entre G2 e G3 não foi significativa. Os achados sugerem que as características acústicas da fricção gerada na faringe (fricativa faríngea) durante tentativas de produção dos sons orais surdos e anteriores (labiodental /f/ e linguodental /s/) resultam em alterações do nível de pressão sonora captadas em maior quantidade pelos microfones do nasômetro (portanto, nasalância mais alta), sugerindo que maior quantidade de energia acústica é direcionada para a cavidade nasal durante o uso de fricativa faríngea. Supõe-se que a fricção originada pelo uso da produção atípica na faringe deveria afetar igualmente todos os sons que envolveram o uso desta produção. Como as diferenças foram significantes somente para /f/ e /s/ outras hipóteses podem ser levantadas. Apesar dos estímulos envolverem uso de sons alvos recorrentes e evitarem outros sons de pressão (além do alvo), não foi possível manter a consistência quanto ao uso das vogais (principalmente das altas que poderiam evidenciar valores de nasalância mais altos, conforme apontado por Lewis, Watterson e Quint (2000) e Kendrick (2004), nem quanto ao uso de consoantes líquidas, uma vez que optou-se pelo uso de uma amostra com significado linguístico. O uso de uma amostra composta por repetição de sílabas como no SNAP TEST (Kummer 2005) parece ser uma alternativa para um maior controle da característica fonética do estímulo de fala. Vale ressaltar que Henningsson et al (2008), ao elaborar os parâmetros universais para documentação das alterações de fala associadas à FLP, recomendam o uso de frases constituídas pela recorrência do som alvo, com predominância de vogais altas e, quando necessário, associadas à consoantes líquidas e/ou semivogais para avaliações perceptivas.

O estímulo, no caso deste estudo, deveria evidenciar dois aspectos de interesse: a presença da AC e também a quantidade de nasalidade nasal e oral. Watterson, Lewis e Foley-Homan (1999) reportaram que frases com no mínimo 6 sílabas são tão eficazes para realização da nasometria quanto amostras de maior extensão. No presente trabalho, no entanto, 4 estímulos usados para realização da nasometria envolveram frases de 4 ou 5 sílabas. As demais frases envolveram entre 6 e 11 sílabas. Particularmente, as duas frases que mostraram significância nos achados envolveram mais de 5 sílabas cada uma (“Fafá foi à feira” = 6 sílabas; “Cecília laçou o saci” = 8 sílabas). Tal achado sugere a necessidade de amostras de fala mais longas do que 5 sílabas (ou necessidade de repetições do mesmo estímulo) para que os efeitos acústicos da fricção ou mesmo plosão na farínge possam ser representativos durante a nasometria. Verifica-se, portanto, que tanto a característica fonética quanto a extensão do estímulo (necessário para que os valores de nasalância sejam representativos dos aspectos de interesse) precisam ser controlados em futuros estudos comparando o impacto da AC nos valores de nasalância.

É interessante notar que, o uso de golpe de glote em amostras com hipernasalidade (G4), embora com resultados estatisticamente não significantes, mostrou uma tendência (diferença estatística marginal) de escores de nasalância mais altos do que observados nas amostras somente com hipernasalidade (G2). Da mesma forma que nos fricativos, a plosão originada pelo uso da produção atípica na laringe poderia afetar todos os sons que envolveram o uso desta produção. No entanto, isto não ocorreu. Novamente, verifica-se a necessidade em controlar as características fonéticas e a extensão das frases, a fim de investigar se alterações no nível de pressão sonora no caso de plosão ou fricção em regiões mais baixas do trato vocal podem gerar alterações no nível de pressão sonora captada em maior quantidade pelos microfones do nasômetro (portanto, nasalância mais alta), com maior quantidade de energia acústica direcionada para a cavidade nasal.

Além da característica fonética e da extensão da amostra, não se pode desconsiderar que aspectos não captados pelo ouvido humano possam estar presentes nas produções atípicas e, portanto, ter influenciado os resultados. O fato dos juízes terem identificado, em amostras áudio-gravadas, a presença de fricção ou plosão na faringe e na glote, por exemplo, não descarta a possibilidade de que co-produções (não audíveis) ou mesmo ajustes de língua (comuns em falantes com DVF e, muitas vezes, não audíveis) possam também ter afetado as produções/julgamentos. Gravações em vídeo podem maximizar a identificação de co-produções e de ajustes de língua pelos juízes (Howard e Heselwood 2002), enquanto repetições de uma amostra por um mesmo sujeito podem favorecer o registro da variabilidade entre as produções, sendo aspectos importantes para futuros estudos. Co-produções e ajustes de língua, no entanto, são aspectos de difícil identificação. Di Ninno et al (2001), por exemplo, objetivou verificar o contraste de nasalidade de vogais e de consoantes do Português Brasileiro em falantes normais e em falantes com hipernasalidade (verificando, ainda, a influência da tonicidade silábica e da ênfase neste contraste). A autora utilizou contextos de fala controlados para a obtenção das medidas de interesse (incluindo as nasométricas). Os resultados do estudo nasométrico mostraram que falantes com fala normal e falantes com hipernasalidade expressam em sua fala o contraste de nasalidade por meio de valores mais elevados de nasalância para os sons nasais do que para os orais, no entanto, a magnitude desta diferença (entre orais e nasais) é menor para falantes com hipernasalidade. Outros estudos sugeriram contrastes encobertos (não resgatados auditivamente) ao analisar as características acústicas da oclusiva glotal (golpe de glote) na fala de uma criança (Marino et al 2012) e, ainda, ao investigar ajustes articulatórios realizados por sujeitos com FP, por meio da eletropalatografia (Gibbon e Crampin 2001 e Gibbon 2004). Conjuntamente, os resultados destes estudos apontam para a possibilidade da ocorrência de fatos durante a produção dos

sujeitos com AC que não podem ser resgatados auditivamente, mas que não devem ser desconsiderados ao analisar seus resultados.

De forma geral, os resultados deste estudo apontam para a necessidade de uma interpretação cuidadosa dos dados nasométricos obtidos na presença de AC, tanto para fins clínicos quanto de pesquisa, uma vez que o uso de fricativa faríngea pode resultar em valores mais altos de nasalância, especialmente para sons fricativos anteriores, contrariando os achados de Ferreira, Fukushima e Yamashita (2009). Além disso, os achados desta pesquisa mostram a importância dos estímulos de fala com recorrência do mesmo som na identificação de amostras de fala com AC. Futuros estudos podem auxiliar na padronização de valores de nasalância de amostras de fala com AC, seja de acordo com o tipo de AC ou de acordo com uma categoria de sons.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Os objetivos propostos neste estudo incluíram: obter amostras de fala representativas das produções com presença e ausência de hipernasalidade, golpe de glote e fricativa faríngea; classificar amostras de fala gravadas quanto à nasalidade e uso de AC por meio de julgamento perceptivo-auditivo por juízes múltiplos; e comparar os valores de nasalância entre amostras de fala com presença e ausência de AC caracterizadas especificamente pelo uso de golpe de glote ou fricativa faríngea. Os dados encontrados nos permitem as seguintes conclusões:

- As amostras de fala representando as produções com presença e ausência de hipernasalidade, golpe de glote e fricativa faríngea foram coletadas e passaram a fazer parte de um banco de dados de amostras de fala no Laboratório de Fonética Experimental;
- Para este estudo, as amostras de fala foram submetidas à classificação perceptivo-auditiva quanto à nasalidade e uso de AC por juízes múltiplos, onde foi possível distribuir as amostras de fala julgadas com 100% de concordância nos grupos (G1, G2, G3 e G4);
- A disponibilidade de amostras representativos do uso de AC, tanto fricativa faríngea quanto golpe de glote, é bem menor do que as disponibilidade de amostras representativas de hipernasalidade sem AC;
- A comparação entre os valores de nasalância das amostras de fala classificadas pelos juízes múltiplos com presença ou ausência de hipernasalidade e AC (golpe de glote e fricativa faríngea) apontou diferença significativa entre os grupos com hipernasalidade (G2, G3, G4) e o grupo sem hipernasalidade (G1);

- A hipótese testada neste trabalho (de que a presença de AC teria impacto nos valores de nasalância) foi particularmente comprovada para os sons fricativos /f/ e /s/ onde o uso da fricativa faríngea (G3) resultou em escores de nasalância significativamente mais altos do que observado nas amostras somente com hipernasalidade (G2).

8 REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS

Abou-Elsaad T, Quriba A, Baz H, Elkassaby R. Standardization of nasometry for normal Egyptian Arabic speakers. *Folia Phoniatr Logop*. 2013;64(6):271-77.

Altmann EBC, Ramos ALNF, Khoury BF. Avaliação fonoaudiológica. In: Altmann EBC. *Fissuras labiopalatonas*. São Paulo: Pró-fono; 1997. p. 325-66.

American Cleft Palate-Craniofacial Association. Parameters for evaluation and treatment of patients with cleft lip/palate or other craniofacial anomalies. Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association. 2009 (revisado).

Bae Y, Kuehn DP, Ha S. Validity of the nasometer measuring the temporal characteristics of nasalization. *Cleft Palate Craniofac J*. 2007;44(5):506-17.

Baken RJ, Orlikoff RF. Velopharyngeal function. In: Baken RJ, Orlikoff RF. *Clinical measurement of speech and voice*. 2th. ed. USA: Singular; 2000. p. 453-510.

Bastazini SV. Nasalância na presença e ausência da turbulência nasal e da hipernasalidade [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2008.

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 Nov;47(6):631-7.

Brunnegard K, Doorn JV. Normative data on nasalance scores for swedish as measured on the nasometer: influence of dialect, gender and age. *Clin Linguist Phon*. 2009;23(1):58-69.

Bzoch KR. Categorical aspects of cleft palate speech. In: Grabb WC, Rosenstein SW, Bzoch KR. *Cleft lip and palate: surgical, dental and speech aspects*. Boston: Little, Brown; 1971. p. 713-33.

Bzoch KR. *Communicative disorders: related to cleft lip and palate*. 5. ed. Austin: Pro; 2004. p. 866.

Castro DMPB. Avaliação nasométrica de crianças surdas [dissertação]. Aveiro: Universidade de Aveiro; 2011.

Dalston RM, Neiman GS, Gonzalez-Landa G. Nasometric sensitivity and specificity: a cross-dialect and cross culture study. *Cleft Palate Craniofac J.* 1993;30(3):285-91.

Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. *Cleft Palate Craniofac J.* 1991;28(2):184-9.

Dalston RM. Timing of cleft palate repair: a speech pathologist's viewpoint. In: Lehman H, editor. *Problems in plastic and reconstructive surgery*. Philadelphia: JB Lippincott; 1992. p. 30-8.

Dalston RM. The use of nasometry in the assessment and remediation of velopharyngeal inadequacy. In: Bzoch KR. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5th. ed. Austin: Pro-ed; 2004. p. 493-516.

Di Ninno CQMS, Vieira JM, Teles-Magalhães LC, Padovani CR, Pegoraro-Krook MI. Determinação dos valores de nasalância para falantes normais do português brasileiro. *Pró-fono*. 2001;13(1):71-7.

Dorfin DS, Curtin JW. Early cleft palate repair and speech outcome: a ten-year experience. In: Bardach J, Morris HL, editors. *Multidisciplinary management of cleft lip and palate*. Philadelphia: WB Saunders; 1990. p. 341-51.

Dutka JCR, Pegoraro-Krook MI, Marino VCC, Bento-Gonçalves CGA, Zimmerman MC, Alves JFD. Prevalence of compensatory articulation in children with repaired cleft lip and palate. In: *10th International Congress on Cleft Palate and Related Craniofacial Anomalies*; 2005; Durban. *Cleft 2005 Final Programme & Book of Abstracts...* 2005. p. 199-200.

Dutka JCR, Pegoraro-Krook MI, Williams WN, Bento-Gonçalves CGA, Zimmerman MC, Neves JFDA, et al. Prevalence of articulatory errors in children with unilateral cleft palate. In: *63rd Annual Meeting Translational Ideas: from basic science to evidence-based practice*; 2006; Vancouver, BC. *Annual Meeting...* 2006. v. 1, p. 86.

Dutka JCR. Relationship between perceptual ratings of nasality during cul-de-sac testing and nasalance scores [thesis]. Gainesville FL: University of Florida; 1996.

Ferreira DBP, Yamashita RP, Fukushiro AP. Influência do distúrbio articulatorio compensatório sobre a nasalância da fala em indivíduos com insuficiência velofaríngea. In: *Anais do 17º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia*; 2009. Salvador, Brasil; 2009.

Ferreira DBP. Nasalidade e nasalância após palatoplastia primária [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2011.

Fletcher SG, Adams LE, McCutcheon MJ. Cleft palate speech assessment through oral-nasal acoustic measures. In: Bzoch KR. Communicative disorders related to cleft lip and palate. 3rd. ed. Boston: Little Brown; 1989. p. 246-57.

Fletcher SG, Bishop M. Measurement of nasality with tonar. *Cleft Palate J.* 1970;7:610-21.

Fletcher SG. "Nasalance" vs. listener judgements of nasality. *Cleft Palate J.* 1976;13:31-44.

Fletcher SG. Contingencies for bioelectronic modification of nasality. *J Speech Hear Dis.* 1972;37(3):329-46.

Fukushiro AP, Trindade IEK, Genaro KF, Yamashita RP. Escores de nasalância na produção silábica. In: Anais do 1º Encontro Científico da Pós Graduação do HRLLP- USP. Bauru; 1997. p.30.

Fukushiro AP. Resultados de fala após cirurgia de retalho faríngeo para correção de insuficiência velofaríngea: análise perceptiva, acústica e aerodinâmica [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2007.

Garcia AF, Marino VCC, Pegoraro-Krook MI, Dutka JCR. Relação entre nasalância e articulação compensatória: dados preliminares. In: Anais do IX Encontro Científico do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo. Bauru; 2011. p. 694.

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

Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IEK. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, organizadores. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 456-77.

Gibbon FE, Crampin L. An electropalatographic investigation of middorsum palatal stops in an adult with repaired cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2001;38(2):96-105.

Gibbon FE. Abnormal patterns of tongue-palate contact in the speech of individuals with cleft palate. *Clin Linguist Phon.* 2004;18(4-5):285-311.

Golding-Kushner KJ. Therapy techniques for cleft palate speech and related disorders. San Diego: Singular; 2001. p. 175.

Golding-Kushner KJ. Treatment of articulation and resonance disorders associated with cleft palate and VPI. In: Shprintzen RJ, Bardach J. Cleft palate speech management: a multidisciplinary approach. Mosby: St. Louis; 1995. p. 327-51.

Gonçalves TF, Silva ASC, Yamashita RP, Fukushima AP. Correlação entre nasalidade e nasalância da fala de indivíduos com fissura labiopalatina. In: 17º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e 1º Congresso Ibero-Americano de Fonoaudiologia; 2009; Salvador, Brasil. p. 2828.

Gooch JL, Hardin-Jones M, Chapman KL, Trost-Cardamone JE, Sussman J. Reliability of listener transcriptions of compensatory articulations. *Cleft Palate Craniofac J*. 2001 Jan;38(1):59-67.

Haapanen ML. A simple clinical method of evaluating perceived hypernasality. *Folia Phoniat*. 1991;43(4):122-32.

Hanayama EM. Distúrbios da comunicação nos pacientes com sequela de fissura labiopalatina. *Rev Bras Cir Craniomaxilofac*. 2009;12(3):118-24.

Hardin MA, Van Dermark DR, Morris HL, Payne MM. Correspondence between nasalance scores and listener judgments of hypernasality and hyponasality. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992;29(7):601-9.

Hayden C, Klimacka L. Interrater reliability in cleft palate speech assessment. *J Clin Excel*. 2000;2:169-73.

Heijden PV, Hobbel HH, Van de Laan BF, Korsten-Meijer AG, Goorhuis-Brouwer SM. Nasometry normative data for young Dutch children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011;75(3):420-4.

Henningsson GE, Isberg AM. Velopharyngeal movement patterns in patients alternating between oral and glottal articulation: a clinical and cineradiographical study. *Cleft palate J*. 1986;23(1):1-9.

Henningsson GE, 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.

Hirschberg J, Bók S, Juhász M, Trenovszki Z, Votisky P, Hirschberg A. Adaptation of nasometry to Hungarian language and experience with its clinical application. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006;70(5):785-98.

Hotch L, Golding-Kushner K, Siegel-Sadewitz VL, Shprintzen RJ. Speech Therapy. *Semin Speech Lang*. 1986;7:313-26.

Howard SJ, Heselwood BC. Learning and teaching phonetic transcription for clinical purposes. *Clin Linguist Phon*. 2002 Jul-Aug;16(5):371-401.

Jesus MSV, Penido FA, Valente P. Avaliações fonoaudiológicas clínica e instrumental em indivíduos com fissura labiopalatina. In: Jesus MSV, Di Ninno CQMS, editores. *Fissura labiopalatinas: fundamentos para a prática fonoaudiológica*. São Paulo: Roca; 2009. p. 57-75.

Karnell MP. Nasometric discrimination of hypernasality and turbulent nasal airflow. *Cleft Palate Craniofac J*. 1995;32(2):145-8.

Kendrick KR. Nasalance protocol standardization [thesis]. Louisiana: Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College; 2004.

Kent RD. Hearing and believing: some limits to the auditory-perceptual assessment of speech and voice. *Am J Speech Lang Pathol*. 1996;5:7-23.

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

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. Nasometer II Normative Data: The MacKay-Kummer SNAP Test-R. Unpublished manuscript. 2005 [cited 2013 Feb 5]. Available from: <http://www.kayelemetrics.com/nasometeriinorms.htm>.

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; 2008. p. 176-213.

Laczi E, Sussman JE, Stathopoulos ET, Huber J. Perceptual evaluation of hypernasality compared to HONC measures: the role of experience. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005;42(2):202-10.

LeBlanc EM, Shprintzen RJ. The velopharyngeal mechanism. In: Berkwitz S, editor. *Cleft lip and palate: perspectives in management*. San Diego: Singular Publishing Group; 1996. V. II.

Lewis KR, Watterson T, Quint T. The effect of vowels on nasalance scores. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000;37(6):584-9.

Lima-Gregio AM, Marino VC, Pegoraro-Krook MI, Barbosa PA, Aferri HC, Dutka JCR. Nasalance and nasality at experimental velopharyngeal openings in palatal prosthesis: a case study. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(6):616-22.

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.

Marino VCC, Dutka JCR, Pegoraro-Krook MI, Lima-Gregio AM. Articulação compensatória associada à fissura de palato ou disfunção velofaríngea: revisão de literatura. *Rev CEFAC*. 2012;14(3):528-43.

McWilliams BJ, Moris HL, Shelton RI. *Cleft palate speech*. 2. ed. Philadelphia: BC Decker; 1990.

Miguel HC, Genaro KF, Trindade IEK. Avaliação perceptiva e instrumental da função velofaríngea na fissura de palato submucosa assintomática. *Pró-Fono*, Barueri SP, 2007;19(1):105-112.

Moon JB. Evaluation of velopharyngeal function. In: Mooler KT, Starr CD, editors. *Cleft palate interdisciplinary issues and treatment: for clinicians by clinicians*. Austin: Pro-ed; 1993.

Morley ME. *Cleft palate and speech*. 7th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1970.

Morris HL. Abnormal articulation patterns. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Boston: Little, Brown; 1971.

Narece IL. Nasalância de crianças com fissura labiopalatina e nasalidade de fala normal: uma comparação dos dialetos mineiro e paulista [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2007.

Pegoraro-Krook MI, Dutka-Souza JC, Marino VC. Nasoendoscopy of velopharynx before and during diagnostic therapy. *J Appl Oral Sci*. 2008;16:181-8.

Pegoraro-Krook MI, Dutka-Souza JCR, Magalhães LCT, Feniman M. Intervenção fonoaudiológica na fissura labiopalatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, organizadores. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Rocca; 2010. p. 504-12.

Pegoraro-Krook MI. Efeito da descongestão nasal nas medidas de nasalância [tese]. Bauru, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2004.

Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. Cleft palate speech. 3. ed. Saint Louis: Mosby; 2001. p. 162-98.

Peterson-Falzone SJ, Trost-Cardamone JE, Karnell MP, Hardin-Jones MA. The clinician's guide to treating cleft palate speech. St. Louis: Mosby; 2006.

Peterson-Falzone SJ. A cross-sectional analysis of speech results following palatal closure. In: Bardach J, Morris HL, editors. Multidisciplinary management of cleft lip and palate. Philadelphia: WB Saunders; 1990. p. 750-7.

Prandini EL, Pegoraro-Krook MI, Dutka JCR, Marino VCC. Occurrence of consonant production errors in liquid phonemes in children with operated cleft lip and palate. J Appl Oral Sci. 2011;19(6):579-85.

Raimundo GM. Medidas de nasalância em crianças com fissura labiopalatina e fala normal [dissertação]. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo; 2007.

Ribeiro AC, Oliveira AC, Trindade IEK. Valores normativos de nasalância para identificação de desvios de nasalidade. In: Anais do 3º Encontro Científico da Pós-Graduação do HRAC-USP; 1999 dez.; Bauru, Brasil. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 1999. p. 32-3.

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 PA. GOS.SP.ASS'98: an assessment of cleft palate speech disorders associated with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction (revised). Int J Lang Commun Disord. 1999;34:17-33.

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

- Silva TC. Fonética e fonologia do português: roteiro de estudos e guia de exercícios. 9. ed. São Paulo: Contexto; 2007.
- Stoel-Gammon C. Transcribing the speech of young children. *Topics in language disorders*. Aspen, CO: American Speech Language and Hearing Association; 2001. p. 12-9.
- Suguimoto MLCP, Pegoraro-Krook MI. Avaliação nasométrica em adultos normais falantes do português brasileiro. *Pró-fono*. 1996;8(1):7-12.
- Suguimoto MLFCP, Pegoraro-Krook MI, Vieira MM. Avaliação nasométrica em crianças normais do sexo masculino falantes do português brasileiro. In: *Anais do 2º Encontro Científico da Pós-graduação do HRAC-USP*. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 1998. p. 21.
- 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, USP; 2002.
- Sweeney T, Sell D, O'Regan M. Nasalance scores for normal speaking Irish children. *Cleft-Palate Craniofac J*. 2004;41(2):168-174.
- Sweeney T, Sell D. Relationship between perceptual ratings of nasality and nasometry in children/adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *Int J Lang Commun Disord*. 2008; 43(3):265-82.
- Trindade IEK, Genaro KF, Dalston RM. Nasalance scores of normal Brazilian portuguese speakers. *The Brazilian Journal of Dysmorphology and Speech- Hearing Disorders*. 1997;1(1):23-34.
- Trindade IEK, Yamashita RP, Bento Gonçalves CGA. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, organizadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Santos; 2007. p. 123-44.
- Trost JE. Articulatory additions to the classical description of the speech of persons with cleft palate. *Cleft Palate J*. 1981;18(3):193-203.
- Trost-Cardamone JE. Diagnosis of specific cleft palate speech error patterns for planning therapy or physical management needs. In: Bzoch KR editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5. ed. Austin: Pro-Ed; 2004.
- Van Lierde KM, De Bodt M, Van Borsel J, Wuyts FL, Van Cauwenberge P. Effect of cleft type on overall speech intelligibility and resonance. *Folia Phoniatr Logop*. 2002;54:158-68

- Van Lierde KM, Wuyts FL, Bonte K, Van Cauwenberg. The nasality severity index: an objective measure of hypernasality based on a multiparameter approach. A pilot study. *Folia Phoniatr Logop.* 2007;59(1):31-8.
- Van Lierde KM, Wuyts FL, De Bodt M, Van Cauwenberg. Age-related patterns of nasal resonance in normal Flemish children and young adults. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2003;37(6):344-50.
- Van Lierde KM, Wuyts FL, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. *Cleft Palate Craniofac J.* 2001;38(2):112-8.
- Vicente MCZ, Buchala RG. Atualização da terminologia de distúrbios articulatorios encontrados em falantes portadores de fissura de lábio e palato. *Dist Comum.* 1991;4(2):147-52.
- Warren DW. Aerodynamic assessments and procedures to determine extent of velopharyngeal inadequacy. In: Bzoch KR, editors. *Communicative disorders related to cleft lip and palate.* 5th ed. Austin: Pro-ed; 2004.
- Watterson T, Hinton J, McFarlane S. Novel stimuli for obtaining nasalance measures from young children. *Cleft Palate Craniofac J.* 1996 Jan;33(1):67-73.
- Watterson T, Lewis K, Brancamp T. Comparison of nasalance scores obtained with the Nasometer 6200 and the Nasometer II 6400. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42(5):574-9.
- Watterson T, Lewis KE, Deutsch C. Nasalance and nasality in low pressure and high pressure speech. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998;35(4):293-7.
- Watterson T, Lewis KE, Foley-Homan N. Effect of stimulus length on nasalance scores. *Cleft Palate Craniofac J.* 1999;36(3):243-47.
- Whitehill TL. Nasalance measures in Cantonese-speaking women. *Cleft Palate Craniofac J.* 2001;38(2):119-25.
- Williams WN, Henningsson G, Pegoraro-Krook MI. Radiographic assessment of velopharyngeal function for speech. In: Bzoch KR. *Communicative disorders related to cleft lip and palate.* Austin, Texas: Pro-ed; 2004. p. 517-67.
- Williams WN, Seagle MB, Pegoraro-Krook MI, Souza TV, Garla L, Silva ML, et al. Prospective clinical trial comparing outcome measures between furlow and von langenbeck palatoplasties for UCLP. *Ann Plast Surg.* 2011;66(2):154-63.

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.

Yamashita RP, Carvalho ELL, Fukushiro AP, Zorzetto NL, Trindade IEK. Efeito da veloplastia intravelar sobre a nasalidade em indivíduos com insuficiência velofaríngea. Rev CEFAC [online]. 2012;14(4):603-9.

ANEXOS

ANEXO 1

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 292/2011-SVAPEPE-CEP

Bauru, 4 de outubro de 2011.

Prezada Senhora

O projeto de pesquisa intitulado "**Relação entre nasalância e articulação compensatória**", de autoria de V.Sa., foi aprovado pelo CEP em 30 de novembro de 2010. Na reunião realizada em **27 de setembro de 2011**, as alterações solicitadas, 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.

ARIANY FERNANDA GARCIA

A/C

DRA. JENIFFER DE CÁSSIA RILLO DUTKA SOUZA

Lab. de Fonética – HRAC/USP

Rua Silvio Marchione, 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

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) _____, portador da cédula de identidade _____, paciente do HRAC ou 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 concorda em participar da pesquisa: “*Relação entre nasalância e articulação compensatória*”, realizada por Ariany Fernanda Garcia (CRFa 17050), sob orientação da Profa. Dra. Jeniffer de Cássia Rillo Dutka (CRFa 13582).

Ao concordar em participar neste estudo o paciente terá sua fala gravada em um computador conectado a um equipamento que permite uma análise da fala. A gravação será feita por dois microfones colocados numa placa de metal que deve ser colocada na frente do nariz do falante. Não existe risco durante esta gravação da fala nem dor ou desconforto. A duração da gravação não deverá ultrapassar 30 minutos e durante este período o paciente repetirá uma lista de frases e palavras conforme orientado pela avaliadora.

As gravações serão usadas numa pesquisa que visa permitir um melhor entendimento das alterações de fala encontradas nas pessoas com fissura labiopalatina. Os dados serão usados para apresentações do trabalho em encontros científicos, aulas e publicações. Em nenhum momento a identidade do paciente será usada e todos os dados pessoais serão mantidos em sigilo.

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 estando ciente de que todas as informações prestadas continuarão confidenciais e serão guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13 do Código de Ética do Fonoaudiólogo). Caso queira apresentar reclamações em relação a sua participação (ou de sua criança) 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.

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, _____ de _____ de _____.

Sujeito da Pesquisa ou Responsável

Pesquisador Responsável

Pesquisador Responsável: Ariany Fernanda Garcia (CRFa 17050)

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

Telefone: 3235-8432 / 3235-8096

APÉNDICE

APÊNDICE 1

Instruções para o julgamento

Você está recebendo um CD que contém gravações de 843 amostras de fala distribuídas em 24 frases:

• Papai caiu da escada	• O dedo da Duda doeu
• Fábio pegou o gelo	• A cuca correu e caiu
• O palhaço chutou a bola	• O Gugu é gago
• Tereza fez pastel	• Fafá foi à feira
• O louro ia olhar a lua	• A vovó viu a uva
• Laura lia ao luar	• Cecília laçou o saci
• A leoa é leal	• A rosa azul é da Zezé
• Lili era loira	• Xuxa achou o xale
• Lulu olha a arara	• Júlia ralou o joelho
• O piu-piu piou	• Lalá olhou a lua
• O bebê babou	• A orelha da Laura é furada
• O tatu é da Talita	• Rui é o rei

Você deverá ouvir estas gravações e posteriormente fazer um julgamento perceptivo-auditivo das amostras de fala quanto a (Abra a PASTA I e ouça os 4 exemplos de amostras de fala para que sirvam de referência):

- Ressonância normal de fala;
- Ressonância hipernasal de fala;
- Presença de golpe de glote (GG);
- Presença de fricativa faríngea (FF).

Ao julgar a produção de fala apresentada, você deverá escolher entre as alternativas abaixo:

- () Normal
- () Hipernasalidade
- () GG
- () FF

Você poderá escolher mais de uma alternativa, se necessário.

Após classificar a amostra de fala, você deverá preencher o campo denominado **“Frases”**. Nesse campo, você deverá escrever a frase que ouviu e, em seguida, circular as consoantes e identificar as alterações em cada uma delas (GG ou FF).

Exemplo:

- As consoantes que não apresentarem alterações não precisam ser circuladas.
- Faça as observações que julgar importantes.

Você poderá escutar as gravações quantas vezes forem necessárias e poderá ajustar o volume do computador da forma como achar conveniente.

Lembre-se de verificar se está preenchendo corretamente a folha de respostas de acordo com a frase que está sendo ouvida.

Agora que já foram dadas as devidas instruções para este julgamento, abra a PASTA II e escolha a pasta correspondente à frase que você quer ouvir.