

Artigos originais

Nasalância na presença e ausência da fricativa faríngea

Nasalance at presence and absence of pharyngeal fricative

Thais Alves Guerra⁽¹⁾

Viviane Cristina de Castro Marino⁽²⁾

Diana Conceição da Rocha⁽¹⁾

Mahyara Francini Jacob⁽³⁾

Maria Inês Pegoraro-Krook⁽⁴⁾

Jeniffer de Cássia Rillo Dutka⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, Bauru, SP, Brasil.

⁽²⁾ Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Marília, Brasil.

⁽³⁾ Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, USP, Bauru, SP, Brasil.

⁽⁴⁾ Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru e Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, USP, Bauru, SP, Brasil.

Fonte de Auxílio: FAPESP

Conflito de interesses: inexistente

Recebido em: 23/12/2015

Aceito em: 27/02/2016

Endereço para correspondência:

Jeniffer C. R. Dutka
Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais—Universidade de São Paulo (HRAC-USP)
Rua Silvio Marchioni 3-20
Bauru, São Paulo, Brasil
CEP: 17043-900
E-mail: jdutka@usp.br

RESUMO

Objetivo: comparar os valores de nasalância em amostras de fala com e sem o uso de fricativa faríngea e, também, com e sem hipernasalidade.

Métodos: um total de 840 amostras de fala foi analisado neste estudo. As amostras foram julgadas por três juízas experientes por consenso quanto aos aspectos hipernasalidade e fricativa faríngea. Os julgamentos foram distribuídos em quatro grupos: **G1:** 255 amostras de fala julgadas como representativas de hipernasalidade; **G2:** 130 amostras julgadas como representativas do uso de fricativa faríngea e hipernasalidade; **G3:** 280 amostras julgadas como representativas de fala normal em falantes com história de fissura labiopalatina; **G4:** 175 amostras julgadas como representativas de fala normal em falantes sem história de fissura labiopalatina. Para análise dos dados foi utilizando o teste Kruskal-Wallis e quando houve diferença estatisticamente significativa foi aplicado o teste Dunn's para comparar os grupos aos pares.

Resultados: os julgamentos aferidos por consenso pelas três juízas permitiram a identificação de amostras representativas do uso de fricativa faríngea e da presença e ausência de hipernasalidade. Foram estabelecidos valores de nasalância (média e desvio padrão) para cada grupo e observou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos com alteração de fala (G1 e G2) e aqueles sem alteração (G3 e G4). A diferença entre o grupo com hipernasalidade (G1) e o grupo com FF (G2) não foi significativa.

Conclusão: o uso de FF não influenciou significativamente os valores de nasalância para a amostra estudada.

Descritores: Fissura Palatina; Insuficiência Velofaríngea; Fala; Reprodutibilidade dos Testes

ABSTRACT

Purpose: to compare nasalance scores between speech samples with and without pharyngeal fricative and with and without hypernasality.

Methods: a total of 840 speech samples was analyzed in this study. The samples were rated by three experienced judges with consensus regarding the aspects of hypernasality and pharyngeal fricative. The ratings were distributed into 4 groups: **G1:** 255 samples rated as representative of presence of hypernasality; **G2:** 130 samples rated as representative of use of pharyngeal fricative and hypernasality; **G3:** 280 samples rated as representative of normal speech for speakers with history of cleft palate; **G4:** 175 samples rated as representative of normal speech for speakers without history of cleft palate. Statistical analysis involved the Kruskal-Wallis test and when significant difference was found Dunn's test was used to compared pairs of data.

Results: the ratings established with agreement between the 3 experienced judges allowed for the identification of the samples representative of use of pharyngeal fricative and hypernasal speech. Nasalance scores were established for each group revealing a significant difference between groups G1 + G2 (representative of speech errors) and groups G3 + G4 (representative of normal speech). The difference between the group with hypernasality (G1) and the group with pharyngeal fricative (G2) was not significant.

Conclusion: the use of pharyngeal fricative did not significantly influence nasalance values for the studied sample.

Keywords: Cleft Palate; Velopharyngeal Insufficiency; Speech; Reproducibility of Tests

INTRODUÇÃO

A fissura labiopalatina (FLP) não operada e a disfunção velofaríngea (DVF) após correção cirúrgica do palato (palatoplastia primária) são condições que resultam em uma comunicação indesejada entre as cavidades oral e nasal e que ocasionam alterações de fala caracterizadas como hipernasalidade, escape de ar nasal e fraca pressão intraoral^{1,2}. A FLP e a DVF também podem levar alguns indivíduos a apresentar produções atípicas denominadas de articulações compensatórias (AC), sendo estas classificadas por um grupo de autores como produções atípicas pré-uvulares e pós-uvulares¹. Na presença de AC do tipo pós-uvular, o indivíduo realiza o bloqueio de ar (total ou parcial), necessário para produção de consoantes orais, geralmente na região faríngea ou laríngea^{3,4}. A fricativa faríngea (FF) é um tipo de AC pós-uvular produzida quando o dorso da língua se aproxima da parede posterior da faringe, a fim de gerar constrição do fluxo de ar, resultando em fricção³. Este tipo de AC é frequente na fala de indivíduos com FLP e DVF⁴ e é geralmente usado em substituição às consoantes fricativas vozeadas e não vozeadas⁵. Quando presentes, as AC (incluindo a FF) podem comprometer a inteligibilidade da fala de um indivíduo e requerem fonoterapia para sua remediação⁴. A identificação da presença e dos tipos de AC é feita durante a avaliação clínica da fala^{3,4} a fim de se estabelecer propostas terapêuticas adequadas para sua remediação.

A avaliação clínica das alterações de fala encontradas na população com FLP e/ou DVF é considerada padrão ouro para fins de diagnóstico^{1,2,6}, porém, levando em consideração sua subjetividade, têm-se usado métodos de avaliação instrumental para corroborar os achados clínicos da avaliação perceptivo-auditiva e, em particular, do aspecto de nasalidade de fala^{5,7}. Dentre os métodos instrumentais recomendados para a avaliação de sujeitos de risco para a DVF associada à alterações de nasalidade de fala, incluem-se aqueles que permitem visualizar as estruturas e o funcionamento velofaríngeo, categorizados como métodos de avaliação diretos (nasofaringoscopia e a videofluoroscopia) e aqueles que oferecem inferências sobre o funcionamento velofaríngeo durante a fala, categorizados como métodos de avaliação indiretos (técnica fluxo-pressão e a nasometria)⁷.

A nasometria, em particular, fornece informações acústicas do sinal da fala por meio do equipamento nasômetro, o qual permite estimar a nasalidade da fala por meio da medida de nasalância, uma grandeza

física que corresponde a quantidade relativa de energia acústica detectada na cavidade nasal. A nasalância é calculada pela razão numérica entre a energia nasal pela soma das energias acústicas oral e nasal durante a produção da fala, expressa em porcentagem^{5,7}. A nasalância é, portanto, o correlato físico que mais se aproxima da nasalidade de fala, conforme percebida pelo ouvinte. Ao comparar valores de nasalância obtidos por populações clínicas (por exemplo, a DVF) com dados normativos estabelecidos para uma determinada população, pode-se inferir sobre a função velofaríngea desta população⁵. Presume-se que valores aumentados de nasalância para estímulos de fala exclusivamente orais sejam sugestivos de hipernasalidade, conforme percebida auditivamente⁵. A avaliação nasométrica fornece uma medida quantitativa da nasalidade de fala que corrobora com a avaliação perceptivo desta característica de fala, conforme amplamente descrito e apresentado na literatura^{8,9}. A contribuição da avaliação nasométrica para corroborar com achados perceptivo-auditivos de eventos que ocorrem em locais atípicos do trato vocal tem sido questionada, conforme discutido em estudo prévio¹⁰.

Valores de nasalância foram reportados como variando de acordo com o gênero, a idade, a língua⁷ e o dialeto do falante^{7,11}, além de variáveis externas como, por exemplo, a presença de ruído decorrente do escape de ar audível que pode estar presente na fala de um indivíduo com FLP ou DVF¹². Uma das limitações da nasometria é não distinguir entre os tipos de energia acústica captados, podendo o escape de ar audível, por exemplo, interferir nos valores de nasalância. A energia acústica associada à produção dos sons da fala é modificada de acordo com o tamanho e a forma das estruturas supralaríngeas e de acordo com os pontos de constrição assumidos pelos articuladores durante a produção dos diferentes sons da fala. Nasalidade da fala, neste sentido, pode ser interpretada como um fenômeno articulatório sobreposto ao sinal vocal. Isto é, apesar da nasalidade não se registrar sem a existência de fonação, ela é decorrente do evento articulatório de abertura e fechamento velofaríngeo, o qual, por sua vez, define os eventos de nasalização da fala¹³. Assim, sendo pressupõem-se uma relação bastante importante entre nasalidade e nasalância.

Estudos revelam boa concordância entre valores de nasalância obtidos com o nasômetro e nasalidade de fala estabelecida com julgamento perceptivo-auditivo⁸.

^{9,14}. No entanto, vários fatores podem influenciar a relação entre nasalidade e nasalância, dentre eles, o contexto fonético (sons alvos) e linguístico (complexidade da produção) do estímulo de fala usado para amostragem⁵ e a condição do falante durante a amostragem (por exemplo, com ou sem uso de descongestionante nasal previamente a avaliação nasométrica¹⁵ ou pré ou pós-cirurgia primária¹⁴). O uso da AC durante a produção da fala também tem sido um fator estudado, a fim de verificar sua possível influência nos valores de nasometria^{10,16}.

Considerando que o valor de nasalância identifica a quantidade relativa de energia nasal em relação à energia acústica total (oral e nasal) emitida em uma determinada produção, presume-se que ruídos externos à fonte glótica, como o local onde a fricção é gerada (pré ou pós-uvular) podem apresentar um impacto nos valores de nasalância. Um estudo inicial¹⁶ obteve valores de nasalância na presença da AC pós-uvular do tipo oclusiva glotal associada à hipernasalidade moderada e os resultados obtidos sugeriram que o uso desta AC não influenciou nos valores de nasalância. Outro estudo¹⁰ obteve valores de nasalância durante o uso de AC pós-uvular, além de comparar os valores de nasalância entre grupos com e sem hipernasalidade e com e sem AC. Os resultados obtidos mostraram diferença significativa nos valores de nasalância entre os grupos que apresentavam somente hipernasalidade em relação aos que apresentava hipernasalidade e uso da AC do tipo FF, particularmente para os estímulos de fala envolvendo os sons /f/ e /s/. Frente aos achados, os autores¹⁰ sugerem que ao avaliar pacientes que fazem uso de AC pós-uvular poderia ser esperado um aumento ainda maior nos valores de nasalância do que aquele esperado para falantes que apresentam somente hipernasalidade. A presença da fricção gerada na faringe poderia justificar o acréscimo de características acústicas ao sinal da fala que ressoa na parte superior do trato vocal, podendo esta ser captada pelos microfones do nasômetro. No entanto, considerando o número reduzido das amostras de fala com AC, além do uso de uma única repetição de cada estímulo de fala, os autores¹⁰ recomendam que os dados sejam interpretados com cautela e sugerem a continuidade de estudos visando ampliar a amostra.

O presente estudo visou expandir os achados obtidos em estudo prévio¹⁰, particularmente com relação à fricativa faríngea, sendo que a hipótese deste estudo está pautada no fato de que sons

fricativos produzidos com ponto articulatorio faríngeo (fricativa faríngea e/ou laríngea) podem elevar significativamente os valores de nasalância em relação às produções julgadas como hipernasais sem AC ou, ainda, em relação às produções típicas (sem AC e sem hipernasalidade). O objetivo do estudo foi comparar os valores de nasalância em amostras de fala com e sem o uso de fricativa faríngea e, também, com e sem hipernasalidade.

MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Fonética Experimental do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (LAFO-HRAC-USP) e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de São Paulo, sob número de parecer 207.837.

Casuística

Este estudo envolveu a análise de 840 gravações de fala e avaliação nasométrica provenientes de indivíduos com idades entre 15 e 53 anos, do gênero feminino que concordaram em participar do estudo. Destes indivíduos, 19 apresentaram fissura de palato operada associada ou não à fissura de lábio (operada), sem ou com DVF após palatoplastia primária. Os outros cinco participantes não possuíam histórico de FLP e/ou DVF e apresentavam fala típica (grupo controle). Os participantes incluídos não apresentavam síndromes ou quaisquer outras condições que pudessem afetar seu desempenho durante a tarefa de gravação. Também não apresentavam ronco nasal (emissão de ar nasal audível/ turbulência), disfonia, congestão nasal (por exemplo, resfriado), obstrução nasal em ambas as narinas (constatado pelo Espelho de Glatzel) ou qualquer outra condição que pudesse afetar as gravações do sinal de fala.

Procedimento

Neste estudo foi de interesse obter, amostras de fala representativas de: 1) presença de hipernasalidade, 2) presença de AC do tipo FF e 3) ausência da hipernasalidade e ausência de AC. Os estímulos usados para amostragem envolveram um conjunto de sete frases constituídas por consoantes obstruintes (seis fricativas) e uma constituída pela consoante aproximante lateral (/l/), conforme descrição na Tabela 1. As frases incluídas no estudo eram constituídas pelos sons alvo (por exemplo, /f/) em recorrência pelo menos três

vezes na mesma sentença (por exemplo, “Fafá foi a feira”), a fim de facilitar a identificação e a caracterização do ponto e modo de produção do som alvo durante o julgamento perceptivo-auditivo do material gravado. A composição fonética do estímulo de fala foi selecionada, conforme recomendações da literatura¹. Vale ressaltar que uma frase contendo o alvo aproximante lateral (/l/) foi prevista incluída no estudo, a fim de favorecer comparações dos valores de nasalância no caso de amostras de fala serem julgadas com

presença de escape de ar nasal audível. A literatura¹² recomenda o uso de sons de baixa pressão para avaliar e obter valores de nasalância, a fim de evitar que o ruído derivado do escape de ar nasal audível seja captado pelo nasômetro. O conjunto de sete frases incluídas no estudo foi repetido cinco vezes por cada participante, totalizando 35 amostras repetidas (7 frases x 5 repetições). Conjuntamente, os 24 indivíduos produziram 840 frases (24 participantes x 35 amostras).

Tabela 1. Estímulos de fala utilizados para a obtenção das gravações áudio e avaliação nasométrica

Estímulos	Alvos* =no	Sílabas**	Modo	Ponto	Pressão
Fafá foi a feira	f=4	6	Fricativo	Labiodental	Alta
Vovó viu a uva	v=4	6	Fricativo	Labiodental	Alta
Cecilia laçou o saci	s=5	8	Fricativo	Alveolar	Alta
A rosa lisa é azul	z=3	8	Fricativo	Alveolar	Alta
Xuxa achou o xale	ʃ=4	7	Fricativo	Alveopalatal	Alta
Julia girou o gira-gira	ʒ=4	9	Fricativo	Alveopalatal	Alta
Lalá olhou a lua	l=3	7	Lateral***	Alveolar	Baixa

*Número de alvos com possibilidades de eliciar FF

**Número de sílabas na frase (independente do alvo)

***Aproximante lateral

A captura das gravações áudio foi realizada simultaneamente à avaliação nasométrica. Para a avaliação nasométrica foi utilizado o Nasômetro II 6400 (KayPentax, NJ, EUA). Todas as medidas de nasalância e gravações ocorreram em uma sala silenciosa. O Nasômetro™ foi calibrado, antes da coleta de dados, de acordo com as instruções do fabricante. O capacete do nasômetro que suporta o separador de som foi posicionado entre o nariz e o lábio superior de cada participante, conforme as instruções do fabricante. As gravações áudio foram obtidas utilizando um microfone (AKG – C420) acoplado na placa do nasômetro. O examinador verificou a placa separadora e o posicionamento do microfone AKG regularmente, a fim de garantir o posicionamento adequado dos equipamentos durante toda a avaliação.

Foi solicitado a cada participante a leitura do conjunto das sete frases, por cinco vezes repetidamente, em uma frequência e intensidade de fala de uso habitual. A avaliadora controlou a leitura do conjunto de frases pelos participantes de forma que se mantivesse um intervalo de dois segundos entre as frases lidas. Quando o participante cometeu um erro durante a leitura de uma frase, solicitou-se que o mesmo

realizasse uma nova leitura do conjunto das frases e a versão revista deste conjunto de frases foi utilizada para a análise de dados. A ordem da apresentação das frases foi a mesma para todos os participantes. O valor de nasalância de cada frase lida por cada participante foi calculada individualmente, utilizando o software do nasômetro. As gravações áudio obtidas simultaneamente à avaliação nasométrica foram editadas para posterior avaliação perceptivo-auditiva por juízas múltiplas. Para a edição das amostras foi utilizado um computador *Intel Pentium 4* (504 MB RAM), utilizando o programa *Sound Forge 8.0*.

Dois aspectos de fala foram de interesse para o estudo: a nasalidade (presença ou ausência de hipernasalidade) e o uso de ponto articulatório pós-uvular para fricção (presença ou ausência de fricativa faríngea). Enquanto para a identificação do uso de ponto articulatório atípico recomenda-se o uso de frases com recorrência do som alvo, o julgamento da nasalidade de fala requer o uso de amostras mais longas¹⁷. Portanto, para julgamento destes dois aspectos de fala, dois grupos de amostras foram preparados de forma distintas, utilizando as mesmas amostras gravadas, sendo: 1°) para

juízo da nasalidade e 2°) para juízo do uso de AC.

Para o juízo da nasalidade as cinco repetições das frases produzidas sequencialmente pelos 24 participantes não foram recortadas, ou seja, foi preparado um material único para cada falante, resultando em 24 arquivos de gravação contínua (em torno de 2 minutos) para o juízo desta variável de interesse. Já para o juízo do uso de AC, as amostras foram recortadas e novamente arquivadas, desta vez em sete pastas distintas, cada uma delas referente à um determinado estímulo (som alvo) de interesse para o estudo. Considerando que cada uma das sete pastas contemplava cinco repetições de um mesmo estímulo de fala, gravadas para cada um dos 24 participantes, um total de 120 amostras de fala (24 participantes x 5 repetições) foram obtidas para cada um dos sete sons alvo estudados, totalizando 840 amostras (120 amostras x 7 estímulos/sons alvos) para juízo desta variável de interesse.

As amostras de fala foram julgadas por três fonoaudiólogas que atuam na instituição de origem do estudo e que realizam avaliação da fala de indivíduos com alterações de fala decorrentes de FLP e/ou DVF há, no mínimo, três anos. As juízas julgaram as amostras de fala ao mesmo tempo, usando fones de ouvido individuais, sendo estes conectados a um divisor de som e ao mesmo computador em que foram apresentadas as gravações. Julgamentos consensuais da nasalidade de fala foram obtidos inicialmente pelas três juízas, a partir dos 24 arquivos (de 2 minutos) apresentados para este fim. Posteriormente, julgamentos consensuais foram obtidos pelas mesmas juízas quanto ao uso ou não de FF, em cada consoante alvo de cada uma das sete frases apresentadas representantes dos sons alvos de interesse.

As 840 amostras foram distribuídas de acordo os julgamentos perceptivos em 4 grupos:

- 255 (32,3%) frases julgadas com presença de hipernasalidade, mas sem FF, inseridas no G1;

- 130 (13,5%) frases julgadas com FF (e com hipernasalidade), inseridas no G2;
- 280 (33,3%) frases sem hipernasalidade e sem FF com histórico de FLP, inseridas no G3;
- 175 (20,8%) frases sem hipernasalidade e sem FF sem histórico de FLP, inseridas no G4.

Análise dos dados

Foi obtido os valores de nasalância (média e desvios padrão) de cada um dos grupos para cada estímulo de fala interesse. Para comparar os valores de nasalância entre os quatro grupos foi realizado o teste estatístico Kruskal-Wallis seguido do teste Dunn's para comparações múltiplas entre os grupos em pares (G1 X G2; G1 X G3; G1 X G4; G2 X G3; G2 X G4; G3 X G4), com significância estabelecida para $p < 0.05$.

RESULTADOS

O estudo contou com o juízo de fonoaudiólogas (juízas) quanto ao aspecto de nasalidade de fala e presença de FF. e os julgamentos obtidos foram compilados. Quanto ao aspecto de nasalidade, verificou-se que dos 24 participantes incluídos no estudo, 11 (46%) tiveram sua fala julgada como hipernasalidade enquanto 13 (54%) foram julgadas com ressonância equilibrada. Já para variável de interesse do estudo, FF, este tipo de produção foi identificado em 9 indivíduos e, conforme ilustra a Tabela 2, a presença de FF não foi identificada de forma consistente nos sons fricativos produzidos pelos indivíduos.

A média dos valores de nasalância (e desvio padrão) obtidos para cada frase de cada grupo estão apresentados na Tabela 3. Valores de nasalância não foram apresentados para o estímulo de fala envolvendo som alvo /l/ no G2. Ressalta-se que o G2 era constituído por frases julgadas com FF (e com hipernasalidade) e, neste grupo, não foram identificadas amostras de fala julgadas com presença de FF em frases constituídas por /l/.

Tabela 2. Ocorrência de FF nas frases gravadas de acordo os alvos afetados, nas 5 repetições de cada frase para os 9 participantes que fizeram uso de FF

Frases produzidas com FF		No. de frases com FF/ No. total de repetições					
Indivíduos	Alvo Afetado	f	v	s	z	ʃ	ʒ
1	s	0/5	0/5	4/5	0/5	0/5	0/5
2	s, z	0/5	0/5	1/5	1/5	0/5	0/5
3	s, ʃ	0/5	0/5	5/5	0/5	1/5	0/5
4	s, ʃ, ʒ	0/5	0/5	5/5	0/5	4/5	5/5
5	f, s, z, ʃ	3/5	0/5	5/5	5/5	5/5	0/5
6	s, z, ʃ, ʒ	0/5	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5
7	s, z, ʃ, ʒ	0/5	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5
8	f, v, s, z, ʃ	5/5	3/5	5/5	3/5	5/5	0/5
9	v, s, z, ʃ, ʒ	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Total Possível	f, v, s, z, ʃ, ʒ	8/45	8/45	40/45	26/45	28/45	20/45

Tabela 3. Nasalância média para os 7 estímulos, fricativos e líquido, de acordo com os 4 grupos

Estímulos		G1	G2	G3	G4
Fricativos		$\bar{X} (\pm DP)$	$\bar{X} (\pm DP)$	$\bar{X} (\pm DP)$	$\bar{X} (\pm DP)$
/f/	Fafá foi à feira	41,0 (12,1)	47,1 (06,2)	11,9 (07,4)	09,4 (04,2)
/v/	Vovó viu a uva	48,1 (12,3)	45,4 (04,3)	13,0 (08,4)	09,1 (03,4)
/s/	Cecília laçou o saci	52,1 (08,8)	52,6 (12,0)	16,0 (11,5)	01,4 (03,4)
/z/	A rosa lisa é azul	46,2 (11,2)	50,8 (08,4)	16,6 (10,4)	13,0 (03,8)
/ʃ/	Xuxa achou o xale	41,1 (11,2)	43,0 (10,4)	12,9 (09,2)	11,2 (04,0)
/ʒ/	Julia girou o gira-gira	50,2 (12,3)	45,6 (14,9)	17,9 (12,9)	13,2 (06,5)
	Todos os Fricativos	45,9 (12,3)	48,2 (11,5)	14,7 (10,3)	11,2 (4,6)
/l/	Lalá olhou a lua	43,2 (09,8)	SA	16,3 (09,5)	10,7 (05,6)

SA= sem amostra; G1= hiper; G2= FF; G3= normal c/ histórico de FLP; G4= normal s/ histórico de FLP

Para comparar os valores de nasalância entre os quatro grupos e testar a hipótese de que a presença da FF teria um impacto significativo nos escores, empregou teste estatístico sendo que o mesmo identificou diferença estatística significativa entre os valores de nasalância nas sete frases estudadas ($p < 0,0001$). Em seguida, comparações múltiplas entre os grupos em seis pares (G1 X G2; G1 X G3; G1 X G4; G2 X G3; G2 X G4; G3 X G4) foram realizadas, sendo verificada diferença estatisticamente significativa para todos os alvos testados entre os grupos G1 X G3; G1 X G4;

G2 X G3 e G2 X G4. Não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de nasalância para os estímulos investigados quando comparou os grupos G3 X G4 e G1 X G2. Os dados obtidos para comparação dos grupos estão sumarizados na Tabela 4. Os dados obtidos não confirmam a hipótese de que sons fricativos produzidos com ponto articulatório faríngeo (FF) podem elevar significativamente os valores de nasalância, conforme mostra a comparação entre os grupos G1 x G2 na Tabela 4.

Tabela 4. Comparação entre os grupos em pares

Estímulos	G1 x G2	G1 X G3	G1 X G4	G2 X G3	G2 X G4	G3 X G4
Fafá foi à feira	41,0 x 47,1	41,0 x 11,9*	41,0 x 09,4*	47,1 x 11,9*	47,1 x 09,4*	11,9 x 09,4
Vovó viu a uva	48,1 x 45,4	48,1 x 13,0*	48,1 x 09,1*	45,4 x 13,0*	45,4 x 09,1*	13,0 x 09,1
Cecília laçou o saci	52,1 x 52,6	52,1 x 16,0*	52,1 x 01,4*	52,6 x 16,0*	52,6 x 01,4*	16,0 x 01,4
A rosa lisa é azul	46,2 x 50,8	46,2 x 16,6*	46,2 x 13,0*	50,8 x 16,6*	50,8 x 13,0*	16,6 x 13,0
Xuxa achou o xale	41,1 x 43,0	41,1 x 12,9*	41,1 x 11,2*	43,0 x 12,9*	43,0 x 11,2*	12,9 x 11,2
Julia girou o gira-gira	50,2 x 45,6	50,2 x 17,9*	50,2 x 13,2*	45,6 x 17,9*	45,6 x 13,2*	17,9 x 13,2
Lalá olhou a lua	SA	43,2 x 16,3*	43,2 x 10,7*	SA	SA	16,3 x 10,7

SA= sem amostra; G1= hiper; G2= FF; G3= normal c/ fissura; G4= normal s/ fissura
Dunn's $p < 0,05^*$

DISCUSSÃO

A nasometria, na prática clínica, tem o importante papel de corroborar achados perceptivo-auditivos particularmente no que diz respeito à nasalidade de fala. Valores mais altos de nasalância do que os valores normativos estabelecidos para uma determinada língua são sugestivos de hipernasalidade⁵. A relação entre julgamento da nasalidade e valores de nasalância pode ser avaliada utilizando sensibilidade e especificidade, a fim de encontrar um valor de corte que melhor distingue valores normais dos indicativos de nasalidade de fala excessiva¹⁸. Estudo prévio envolvendo falantes do Português Brasileiro¹⁹ indicou que valores de nasalância superiores a 27% em texto exclusivamente oral foram considerados como indicativos de excessiva quantidade de energia acústica nasal na fala (hipernasalidade). Os valores inferiores a 27% foram considerados como indicativos de ressonância de fala normal¹⁹. Valores de corte determinados para estímulos específicos são recomendados. No entanto, ao interpretar os valores de nasalância encontrados neste estudo usando o valor de corte de 27% verificou-se que resultados obtidos para os grupos com alterações de fala (G1 e G2) apresentaram nasalância média indicativa de hipernasalidade enquanto os grupos sem alterações de fala (G3 e G4) apresentaram nasalância média indicativa de nasalidade normal. Estes achados eram esperados e corroboram à literatura que reporta valores de nasalância maiores para indivíduos com fala alterada^{14,19,20}.

O grau de nasalidade assim como os valores de nasalância podem ser afetados por diversos fatores, como por exemplo, a presença de ronco nasal. Um estudo, em particular, reportou que a inabilidade do nasômetro de distinguir entre energia acústica advinda da fonte vocal e a energia acústica advinda

de uma fonte de ruído no trato vocal (como ronco nasal gerado na velofaringe quando existe fechamento marginal, por exemplo), se reflete no nasograma, sendo então possível visualizar indicadores clínicos de ronco nasal¹², que podem ser usados como uma forma de biofeedback do ronco nasal e do escape nasal audível durante seu uso na fonoterapia. No presente estudo, dentre os grupos com fala hipernasal, os valores médios de nasalância para frases envolvendo sons fricativos, quando combinados, foram similares às médias obtidas para a frase envolvendo a presença de um som de baixa pressão (líquida). Este dado era esperado para o presente estudo já que o mesmo controlou a variável presença de ronco nasal/escape de ar nasal turbulento, assim como foi feito em estudo prévio¹⁰, a fim de evitar que a presença destas alterações de fala resultassem em aumento dos valores de nasalância.

O valor de nasalância identifica a quantidade relativa de energia nasal em relação à energia acústica total (oral e nasal) emitida em uma determinada produção. Assim, presume-se que ruídos externos à fonte glótica, como o local onde a fricção é gerada (pré ou pós-uvular) podem apresentar um impacto nos valores de nasalância. Percebendo que estudos prévios^{10,16} contradiziam um ao outro quanto ao impacto do uso de ponto articulatório atípico como a FF nos valores de nasalância e antecipando um possível uso do valor de nasalância para distinguir entre amostras de fala com e sem este tipo de AC, o presente estudo buscou identificar se o uso da articulação compensatória FF teria um impacto nos valores de nasalância, aumentando ainda mais esses valores do que os esperados somente na presença da hipernasalidade, o que confirmaria achados de estudo prévio¹⁰. No entanto, os achados do presente estudo indicaram que a diferença entre o grupo com hipernasalidade (G1) e o grupo

com FF (G2) não foi significativa, refutando a hipótese estipulada e, portanto, concordam com os dados originalmente publicados em estudo¹⁶ que concluiu que a presença de AC não modifica o valor de nasalância.

Os dados do presente estudo não concordaram com achados de um estudo recentemente conduzido¹⁰ que encontrou diferença significativa entre os valores de nasalância do grupo com hipernasalidade e sem FF (igual ao G1 no presente estudo) e do grupo com hipernasalidade e com FF (igual ao G2 no presente estudo) apenas para frases envolvendo os sons /f/ e /s/. Uma das hipóteses levantadas pelas autoras para justificar valores mais altos de nasalância somente para determinados estímulos de fala foi baseada em um estudo²¹ que reporta que estímulos com menos de seis sílabas podem limitar a fidedignidade dos valores de nasalância. Esse foi um aspecto controlado no presente estudo sendo que das sete frases estudadas, cinco apresentaram frases com no mínimo seis sílabas e com recorrência do som alvo, porém mesmo para as amostras com pelo menos seis sílabas, não houve diferença significativa entre os grupos G1 e G2. A apresentação das amostras para julgamento, no entanto, pode ter sido uma limitação no presente estudo.

Para julgamento da nasalidade as juízas ouviram todo o trecho com todas as amostras gravadas e emitiram um julgamento quanto à presença ou ausência de hipernasalidade, enquanto o julgamento da FF foi feito por meio de uma análise de cada sílaba-alvo em cada uma das frases repetidas por cada participante para cada estímulo. Finalmente, o valor de nasalância foi calculado para cada frase e não para cada sílaba e nem para o total de gravação usado para estabelecer o julgamento da nasalidade. Este é um dilema que se apresenta na prática clínica envolvendo o julgamento perceptivo da nasalidade e a identificação do uso de AC: se por um lado é muito difícil obter um julgamento da nasalidade usando amostras muito curtas por outro lado é mais complexo eliciar ou mesmo identificar o uso de AC em amostras de fala longas e que envolvem mais de uma consoante alvo. Atentando para isso, um grupo de pesquisadores¹ já propuseram parâmetros para documentação da fala em falantes com FLP e DVF com proposta de amostras distintas para avaliação da nasalidade e da produção articulatória. Enquanto a amostragem deste estudo foi feita com base na proposta da literatura¹, a diferença no tamanho da amostra e mesmo no conteúdo fonético

pode ter sido fonte de limitação e explicação para os achados.

Neste estudo foi encontrada dificuldade para estabelecer um banco de amostras representativo das produções articulatórias atípicas (com uso de FF), concordando com as dificuldades reportadas em estudo prévio¹⁰ que atribuiu o número reduzido de ACs à inclusão de uma única produção de cada amostra de fala. Para parcialmente controlar esta variável e potencialmente aumentar as amostras com FF, no presente estudo cada sujeito produziu cada amostra cinco vezes. No entanto dos 24 indivíduos estudados, nove (37,5%) apresentaram FF e deste grupo somente 13% das amostras foram julgadas com presença da FF pelas juízas. A ocorrência de AC, conforme reportado na literatura, varia entre 18% e 25% para a população com FP e/ou DVF, porém o uso da FF não é tão frequente como o uso do golpe de glote e nem sempre chega a afetar todos os segmentos (sílabas) de uma amostra com sons fricativos⁴. Das amostras identificadas com FF no presente estudo, 110 (84,6%) apresentaram FF em todas as sílabas alvo da frase, sendo que para os estímulos /f/ e /s/ todas as amostras foram consideradas consistentes. Isso evidencia que apesar do uso da FF ter sido limitado, a maioria dos falantes que fez uso destas produções o fez com consistência (afetando todos os alvos de cada frase).

No presente estudo, o uso de estímulos curtos com recorrência de apenas um som alvo pode ter facilitado a identificação da produção atípica, porém pode ter desfavorecido o uso de AC uma vez que o contexto fonético foi simplificado. Estudos como este apresentam um dilema: um estímulo selecionado para facilitar a identificação do uso das produções atípicas, conforme recomenda a literatura¹ não necessariamente elicia a produção das compensações. O contexto fonético de estímulos controlados (frases curtas) pode ter favorecido o uso da produção oral dificultando a obtenção das amostras de interesse. Conforme sugerido em estudo prévio¹⁰, um falante pode fazer uso do ponto oral em palavras e frases, enquanto apresentaria FF em contextos mais complexos, o que poderia favorecer a captura de amostras representativas do uso de FF e de outras ACs.

O estudo envolveu avaliação perceptiva realizada por consenso e, pela opção metodológica, não se pode descartar a possibilidade de um juiz ter influenciado o outro, uma vez que para estabelecer o consenso as três juízas ouviram as amostras ao mesmo tempo, e apesar de estarem usando fone de ouvido individual,

os julgamentos foram discutidos nos casos de discordância até que fosse estabelecido o consenso. Esta limitação poderia ser melhor controlada se futuros estudos obtivessem julgamentos individuais dos juízes, e mantivessem apenas amostras com 100% concordância, conforme realizado em estudo prévio¹⁰. Tal procedimento, no entanto, diminuiria ainda mais as amostras disponíveis para o estudo em questão. Vale ressaltar que o grau de experiência das juízas foi controlado visando favorecer a identificação das amostras de fala representativas para compor os quatro grupos de interesse. Os julgamentos obtidos, portanto, são considerados confiáveis e é possível assumir que a ocorrência de erros de julgamento teve uma mesma incidência tanto no grupo de amostras com presença das alterações quanto no grupo de amostras com ausência, ou seja, a probabilidade de que os juízes não identificaram o uso de uma amostra com FF quando a FF esteve presente (falso negativo) pode ser considerada a mesma dos juízes que identificaram o uso da FF quando a FF estava ausente (falso positivo).

Outro aspecto que não se pode descartar é a possibilidade de alterações como co-produções envolvendo o uso da língua e que, se presente, não foram identificadas pela avaliação perceptivo-auditiva usando gravações. O uso de filmagem pode favorecer a identificação de algumas produções desta natureza, uma vez que adiciona o conteúdo visual ao conteúdo auditivo²². Ainda assim, algumas produções podem não ser detectáveis nem ao ouvido, nem aos olhos humanos e não necessariamente deixariam de ser resgatadas por um equipamento²³.

A partir da identificação das FF em estímulos de fala com recorrência do mesmo som, sendo esta realizada a partir de julgamentos consensuais de juízes múltiplos, foi possível comparar, neste estudo, os valores de nasalância em amostras de fala com e sem o uso de FF e, também, com e sem hipernasalidade. De forma geral, os resultados deste estudo confirmam achados de um estudo prévio¹⁶ enquanto discordam da sugestão feita por outro estudo¹⁰ de que o uso de FF poderia resultar em valores mais altos de nasalância e, portanto, forneceria informações relacionadas a eventos acústicos que ocorrem no trato vocal. Informações sobre a possível influência da FF nos valores de nasalância não trariam contribuições importantes para o gerenciamento da DVF, já que o uso de pontos articulatorios atípicos, particularmente pós-uvulares como a FF, poderia desencadear o hipodinamismo velofaríngeo. Conforme reportado na

literatura, na presença de AC, a válvula velofaríngea não precisaria ser acionada, se a pressão necessária para gerar fricção (ou plosão) for obtida antes que o som (ar) se aproxime da velofaringe²⁴. Assim, o emprego da nasometria para inferir condições de funcionamento velofaríngeo durante a fala não seria indicado na presença de AC. Por outro lado, a obtenção dos valores de nasalância na presença de AC, como a FF, poderia refletir em um aumento da nasalidade que, se presente, poderia oferecer ao clínico um recurso adicional para verificar resultados da fonoterapia direcionada às AC, corroborando com achados perceptivos ou mesmo oferecendo informações que nem sempre são detectáveis ao ouvido, mas que podem ser resgatadas por um equipamento. A utilização da nasometria para este fim clínico, no entanto, não foi suportada com base nos dados obtidos no estudo, conforme o mesmo foi desenhado. Estudos futuros que se apoiem na metodologia descrita, porém com a utilização de estímulos mais complexos para amostragem, poderão contribuir na discussão acerca dos achados deste estudo e os já descritos na literatura, visando acrescentar de forma significativa à área da fonoaudiologia.

CONCLUSÃO

A presença da articulação compensatória do tipo fricativa faríngea em sons fricativos não modificou o valor de nasalância quando este foi comparado a valores de nasalância somente para a fala hipernasal, sugerindo que para as amostras estudadas não houveram diferenças estatisticamente significante para confirmar a hipótese de que a presença de FF eleva os valores de nasalância.

REFERÊNCIAS

1. 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.
2. Kummer AW. Speech evaluation for patients with cleft palate. *Clin Plast Surg*. 2014;41(2):241-51.
3. Trost-Cardamone JE. Diagnosis of specific cleft palate speech error patterns for planning therapy or physical management needs. In: Bzoch KR (edit). *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 5. ed. Austin: Pro-Ed; 2004.p. 463-91.
4. Marino VCC, Dutka JCR, Pegoraro-Krook MI, Lima-Greggio AM. Articulação compensatória

- associada à fissura de palato ou disfunção velofaríngea: revisão de literatura. *Rev CEFAC*. 2012;14(3):528-43.
5. Kummer AW. Velopharyngeal dysfunction (VPD) and resonance disorders. In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance*. 2nded. San Diego: Singular Thomson Learning; 2008. p. 45-76.
 6. Brunnegård K, Lohmander A. A cross-sectional study of speech in 10 year- old children with cleft palate: results and issues of rater reliability. *Cleft Palate Craniofac J*. 2007;44(1):33-44.
 7. Mayo CM, Mayo R. Normative nasalance values across languages. *ECHO*. 2011;6(1):22-32.
 8. 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.
 9. Brancamp TU, Lewis KE, Watterson T. The relationship between nasalance scores and nasality ratings obtained with equal appearing interval and direct magnitude estimation scaling methods. *Cleft Palate Craniofac J*. 2010;47(6):631-7.
 10. Garcia AF, Marino VCC, Guerra TA, Lauris JRP, Dutka JCR. Nasalance during use of pharyngeal and glottal place of production. *CoDAS*. 2014;26(5):395-401.
 11. Awan SN, Bressmann T, Poburka B, Roy N, Sharp H, Watts C. Dialectical effects on nasalance: a multicenter, cross-continental study. *J Speech Lang Hear Res*. 2015;58(1):69-77.
 12. Karnell MP. Nasometric discrimination of hypernasality and turbulent nasal airflow. *Cleft Palate-Craniofacial J*. 1995;32(2):145-8.
 13. Baken RJ. *Clinical measurement of speech and voice*. Boston: College-Hill Press; 1997.
 14. Ferreira DBP. Nasalidade e nasalância após palatoplastia primária [dissertação]. Bauru (SP): Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2011.
 15. Pegoraro-Krook MI, Dutka-Souza JCR, Williams WN, Magalhães LCT, Rossetto PC, Riski JE. Effect of nasal decongestion on nasalance measures. *Cleft Palate Craniofac J*. 2006;43(3):289-94.
 16. Ferreira DBP, Yamashita RP, Fukushiro AP. Influência do distúrbio articulatorio compensatório sobre a nasalância da fala em indivíduos com insuficiência velofaríngea. 17^o Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2009 out 21-24; Salvador, Brasil. *Anais do 17^o Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia (Salvador): Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*; 2009. p. 2628.
 17. 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.
 18. De Boer G, Bressmann T. Application of linear discriminant analysis to the nasometric assessment of resonance disorders: a pilot study. *Cleft Palate Craniofac J*. 2015;52(2):173-82.
 19. Ribeiro AC, Oliveira AC, Trindade IEK. Valores normativos de nasalância para identificação de desvios de nasalidade. 3^o Encontro Científico da Pós-Graduação do HRAC-USP; 1999 dez Bauru, Brasil. *Anais do 3^o Encontro Científico da Pós-Graduação do HRAC-USP: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo*; 1999. p. 32-3.
 20. Gonçalves TF, Silva ASC, Yamashita RP, Fukushiro AP. Correlação entre nasalidade e nasalância da fala de indivíduos com fissura labiopalatina. 17^o Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e 1^o Congresso Ibero-Americano de Fonoaudiologia; 2009 Salvador Brasil. 17^o Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e 1^o Congresso Ibero-Americano de Fonoaudiologia; Salvador, 2009, 2828.
 21. Lewis KR, Watterson T, Quint T. The effect of vowels on nasalance scores. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000;37(6):584-9.
 22. Howard SJ, Heselwood BC. Learning and teaching phonetic transcription for clinical purposes. *Clin Linguist Phon*. 2002;16(5):371-401.
 23. Marino VCC, Berti LC, Lima-Gregio AM. Características acústicas da oclusiva glotal associada à sequência de Pierre Robin: estudo de caso. *Rev CEFAC*. 2013;15(2):466-77.
 24. 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.