



ANÁLISE ACÚSTICA E PERCEPTIVO-AUDITIVA DAS OCLUSIVAS GLOTAIS NA FISSURA PALATINA

Aveliny Mantovan Lima-Gregio¹
Viviane Cristina de Castro Marino²
Plínio Almeida Barbosa³

1. Introdução

As articulações compensatórias (AC) realizadas pelos sujeitos com fissura palatina, na perspectiva do presente estudo, são reinterpretações possivelmente funcionais dos gestos articulatórios alvos. Ou seja, durante a condição de palato aberto (não operado), que impossibilita a produção típica dos gestos de fala, os sujeitos buscam realizar a tarefa articulatória (por exemplo, *fazer uma oclusão*), ao produzirem as AC.

A literatura tradicional da área apresenta as AC como produções não esperadas e assumidas em resposta às estruturas do trato vocal que estão comprometidas devido à fissura palatina (WILBERT & BRADLEY, 1986; BZOCH, 2004). Estariam presentes, portanto, apenas em indivíduos que adquirem a fala durante o período em que a fissura de palato ainda está aberta (TROST-CARDAMONE, 2004). Além disso, mesmo após a correção cirúrgica para o fechamento do palato (palatoplastia primária), indicada ao redor dos 12 meses, pode permanecer uma separação indesejável entre as cavidades oral e nasal, condição conhecida como disfunção velofaríngea (DVF). Assim, a presença da fissura de

¹ Doutor em Linguística. Pesquisador membro do Grupo de Estudos de Prosódia da Fala do IEL-UNICAMP. avelinylima@gmail.com.

² Doutor em Communication Sciences and Disorders. Professor assistente doutor da Universidade Estadual Paulista. vivianemarinno2@yahoo.com.br.

³ Doutor em Signal-Image-Parole/Option Parole. Professor associado da Universidade Estadual de Campinas. pabarbosa.unicampbr@gmail.com.



palato aberta ou da disfunção velofaríngea pós-palatoplastia durante o período de aquisição fonológica pode favorecer o desenvolvimento da AC.

Alguns autores afirmam que, uma vez estabelecidas, as AC passam a integrar a forma de produção alvo e comprometem consideravelmente a comunicação do sujeito (PETERSON-FALZONE et al., 2006). Na maioria das vezes, essas reinterpretações estão no ponto de articulação, geralmente alterado para mais posterior, sendo o modo de articulação mantido. Quando presentes, as AC requerem terapia fonoaudiológica e, se esta não for realizada em estágio inicial, podem permanecer na fala do adolescente e do adulto (LIMA et al., 2007), comprometendo até mesmo a sua inserção social.

O tipo mais comum de AC associada à fissura de palato é a oclusiva glotal (também conhecida como *golpe de glote*). Trata-se de uma constrição abrupta da laringe, que, de acordo com Kummer (2001), tem, como correlato acústico, um som, essencialmente, brusco. Essa articulação, transiente e de natureza consonantal, não elimina a possibilidade de movimentos secundários no trato vocal. A produção da oclusiva glotal será detalhada mais adiante.

Habitualmente, na clínica fonoaudiológica, a identificação da presença de AC é feita, principalmente, com base no julgamento auditivo, ressaltando-se que a dificuldade para a caracterização dos diferentes tipos de AC existe mesmo para os ouvidos mais treinados (GOOCH et al, 2001). No estudo conduzido por Gooch et al (2001), foi observada maior concordância na identificação das AC por profissionais com experiência na avaliação de sujeitos com FP, quando comparada aos julgamentos obtidos por profissionais sem experiência, ao utilizar a transcrição fonética para o registro dos tipos de AC. No entanto, para ambos os profissionais (com e sem experiência), a concordância entre juízes foi baixa, utilizando o mesmo procedimento (transcrição fonética). Outro estudo (BRUNNEGARD & LOHMANDER, 2007) também mostrou concordância baixa, entre juízes experientes, na identificação de alterações de fala associada à fissura palatina. Os autores dos referidos estudos atribuem os resultados de concordância de julgamento à falta de treinamento específico para a identificação das alterações de fala associada à fissura labiopalatina. É possível que a explicação para esse baixo índice não esteja apenas na falta de treinamento dos avaliadores, mas no próprio procedimento (transcrição fonética), que não parece



suficiente para descrever a variabilidade articulatória da AC. Vale ressaltar que alguns estudiosos (KREIMAN & GERRATT, 2000a e 2000b) afirmam que, em geral, o contínuo de percepção não corresponde ao contínuo de produção, embora a percepção melhore quando a tarefa é direcionada, como no caso do estudo que será aqui apresentado (em que a tarefa foi julgar a presença da oclusiva glotal).

Ainda que considerada essencial na prática clínica, a avaliação auditiva pode ter o respaldo de técnicas instrumentais, que auxiliam no entendimento do funcionamento e das diferenças articulatórias do trato laríngeo integrantes dos parâmetros acústicos (EDMONDSON & ESLING, 2006). Vários estudos, utilizando a nasofibrosopia – instrumento que permite visualização direta das estruturas que compõem o trato vocal –, descreveram, de diferentes perspectivas, os ajustes laríngeos para a produção da oclusiva glotal na fala associada à fissura palatina (KAWANO et al., 1991) e nas línguas naturais (ESLING & HARRIS, 2005; EDMONDSON & ESLING, 2006).

Kawano et al. (1991) observaram a laringe durante a produção de oclusivas glotais em sujeitos com fissura palatina e apresentaram dois diferentes tipos de movimentos laríngeos: oclusiva glotal Tipo I e oclusiva glotal Tipo II. Segundos os autores, a oclusiva glotal Tipo I ocorre de maneira semelhante a uma vogal produzida com ataque vocal brusco, em que a adução das pregas vocais acontece antes do início da vocalização e do ruído de soltura. Nesse primeiro tipo, não ocorreria a abdução das pregas vocais, nem a participação da língua. Por sua vez, na oclusiva glotal Tipo II, além da adução pré-vocálica e da participação da língua no movimento articulatório, ocorre a abdução das pregas vocais, correspondente à produção do ruído de soltura, e nova adução, correspondente à produção da vogal seguinte.

Estudos mais recentes (ESLING & HARRIS, 2005; EDMONDSON & ESLING, 2006) para descrição de línguas naturais permitiram uma análise detalhada das produções, inclusive com relação aos ângulos formados pelas estruturas laríngeas e à movimentação destas para o engajamento das válvulas. Nesses estudos, o estado das pregas vocais pode ser visto a partir do funcionamento de seis diferentes válvulas, e, embora estas sejam descritas de maneira estanque, suas combinações propiciam várias possibilidades de ajustes fonatórios. Para o presente estudo, destaca-se o funcionamento de três válvulas: 1) válvula 1: na qual ocorre adução e abdução das



pregas vocais, com um movimento lateral-para-centro; válvula 2: na qual ocorre cobertura e amortecimento parciais da adução glótica pelas pregas ventriculares e vibração das pregas vocais (chamada *incursão ventricular*). É caracterizada por um movimento lateral-para-centro, correspondente à oclusiva glotal moderada; 3) válvula 3: na qual ocorre compressão esfíntérica das aritenoides e avanço e elevação das pregas ariepiglóticas por meio do complexo muscular tiroaritenóideo. É caracterizada por um movimento ântero-posterior, correspondente à oclusiva epiglotal (constrição ariepigloto-epiglotal). Ainda, de acordo com Edmondson e Esling (2006), o engajamento isolado da válvula 3 é o chamado *esfíncter laríngeo*, porém, frequentemente, o fechamento desta é auxiliado pelas válvulas 1 e 2. Os autores notaram, ainda, que, na oclusiva epiglotal em sua forma padrão (normal ou não-extrema), a epiglote é um articulador passivo.

Além da nasofibrosopia, que permite a investigação dos movimentos laríngeos com precisão, outras técnicas instrumentais colaboram para o estudo das articulações laríngeas, como a análise espectral. Esta técnica pode oferecer parâmetros quantitativos para caracterização dos fenômenos fonatórios. Alguns estudos descreveram as características acústicas da oclusiva glotal, tanto para a fala associada à fissura labiopalatina quanto para as línguas naturais. De maneira geral, para ambas, foi reportada a presença de: 1) espectro: difuso frequentemente tendo um contorno parecido com o dos sons vizinhos (PHILIPS & KENT, 1984); 2) espícula: ausente (HONJOW & ISSHIKI, 1971; KITAZAWA & DOSHITA, 1985), ocorrendo de forma breve e contínua com a vogal que segue (KENT & READ, 1992), ou, ainda, ocorrendo uma ou mais vezes (PHILIPS & KENT, 1984; KENT, LISS & PHILIP, 1989) e 3) formante de transição: ausente (HONJOW & ISSHIKI, 1971; KITAZAWA & DOSHITA, 1985) ou presente em algumas produções (PHILIPS & KENT, 1984; KENT, LISS & PHILIP, 1989). Além disso, no estudo de Kido et al. (1992), na fala de sujeitos com fissura, foi observado um componente de ruído no início da vogal seguinte à oclusiva glotal.

Informações obtidas por meio da análise acústica mostram, ainda, uma importante variação da oclusiva glotal para as línguas naturais. Trata-se das ejetivas que são caracterizadas por duas oclusões: uma da consoante afetada e outra da glote (LADEFOGED, 2001; JOHNSON, 2003) e que podem ocasionar pistas acústicas



conflitivas. Este tipo de produção, semelhante à articulação dupla compensatória nos sujeitos com fissura palatina, possui duas espículas de soldura: oral e glotal (JOHNSON, 2003).

Frente ao exposto, observa-se a relevância dos elementos estudados na análise acústica, os quais permitem um melhor entendimento das oclusivas glotais tanto quando produzidas nas línguas naturais quanto na fala patológica. No que se refere à fala de sujeitos com fissura palatina, tal conhecimento pode auxiliar primordialmente na identificação da presença e dos tipos de AC, corroborando com as informações obtidas auditivamente ou, ainda, revelando informações não perceptíveis auditivamente. Pode, também, contribuir no processo terapêutico que visa estabelecer contrastes entre a produção compensatória (como costuma ser o caso das oclusivas glotais) e a produção alvo. Considerando que uma característica marcante das AC é a de ser resistente à terapia (PEGORARO-KROOK et al., 2004), especialmente quando presentes em adolescentes e adultos submetidos tardiamente à reabilitação, as informações acústicas auxiliariam na identificação de variações na produção obtidas no decorrer do processo terapêutico (que podem ainda não ser resgatadas auditivamente). Constata-se, assim, a importância de métodos objetivos, como a análise acústica, para a prática fonoaudiológica voltada para a atuação com sujeitos com fissura palatina.

Este estudo teve o objetivo de investigar a relação entre julgamentos perceptivos de profissionais experientes e os parâmetros acústicos de oclusivas glotais produzidas por adultos com fissura palatina.

2. Métodos

O presente estudo é parte de uma pesquisa de doutoramento (LIMA-GREGIO, 2011), que foi devidamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP), sob o ofício número 165/2008.

Cinco participantes do gênero masculino, com idades entre 26 e 53 anos (média 40 e desvio padrão 10) e fissura palatina previamente operada, foram selecionados para compor os sujeitos de estudo. Foi constatado, em avaliação



fonoaudiológica prévia, via análise perceptivo-auditiva, que todos os participantes produziam a oclusiva glotal para os sons oclusivos, sem articulação dupla (ou seja, sem participação de outros articuladores). Nenhum dos participantes deste estudo participou de programas de fonoterapia previamente à coleta de dados.

Um total de 15 leituras (5 sujeitos X 3 repetições) de um texto, que é rotineiramente usado durante as visitas no HRAC-USP, foi produzido. O texto (adaptado de Sugimoto e Pegoraro-Krook, 1995) possui nove sentenças com predomínio de sons orais. Todas as leituras foram gravadas usando o microfone *Shure Beta 58A* e a placa de áudio *Sound Blaster Audigy Audio 9000* (Audigy2, Creative). A gravação foi realizada em mono canal, com taxa de amostragem de 22.050 Hz e resolução de 16 bits, em sala tratada acusticamente.

Após, as leituras gravadas foram apresentadas, em ordem aleatória, a cinco juízes, que identificaram as produções das oclusivas glotais compensando as oclusivas /p/, /t/ e /k/, via avaliação perceptivo-auditiva. Embora todos os juízes incluídos tenham experiência na avaliação da fala de sujeitos com fissura labiopalatina, no presente estudo, esta AC somente foi considerada para análise acústica quando pelo menos três juízes concordaram com a sua ocorrência. Seguindo tal critério, 197 produções de oclusivas glotais (identificados em /p/, /t/ ou /k/) foram analisadas.

O *software Praat* (BOERSMA & WEENINK, 2008) foi utilizado para análise acústica. Em cada produção de oclusiva glotal foi feita, inicialmente, uma inspeção visual da forma de onda e do espectrograma. Em seguida, foi observada a presença e a ausência dos parâmetros acústicos: 1) *burst*: ruído provocado pela soltura da oclusão que, geralmente, acontece no final do intervalo de oclusão. Foi analisado, também, se houve ocorrência desse ruído no início ou no meio do intervalo de oclusão; e 2) *formante de transição*: movimentos dos quatro primeiros formantes – F1, F2, F3 e F4.

Os dados foram submetidos à análise estatística, por meio do teste não paramétrico *Igualdade de Duas Proporções* e, também, de *Regressão Logística*. O primeiro teste avaliou as diferenças entre os percentuais de respostas dicotômicas (*sim*=presente; *não*=ausente) para as variáveis dependentes categóricas, *burst* e formante de transição; o segundo, por sua vez, investigou quais são as variáveis que

explicam o julgamento auditivo, para saber se elas atuam juntas ou separadas. Para esse teste, a variável dependente é a proporção de juízes que avaliaram o seguimento como glotal (para, pelo menos, três juízes) e as variáveis independentes são *burst* e formante de transição. Esta é uma forma de correlação entre o que se viu na análise dos dados e o que os juízes ouviram na avaliação perceptivo-auditiva. Em ambos os testes estatísticos, considerou-se o nível de significância de 5%.

3. Resultados

A inspeção visual dos dados revelou variabilidade das produções de oclusiva glotal. Na figura 1, são apresentadas diferentes ocorrências de produções julgadas como oclusiva glotal, por cinco e por três juízes, respectivamente, durante as palavras *descobriu* e *preto*. Podem-se observar, à direita (na produção de *descobriu*), a ausência de formantes de transição e, à esquerda (na produção de *preto*), a presença destes formantes, além da de uma espícula logo no início do intervalo de oclusão.

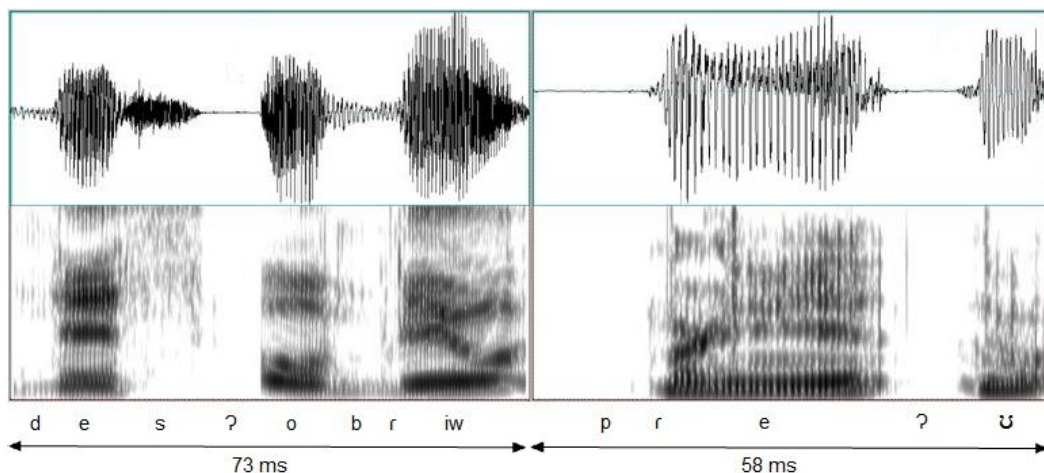


Figura 1: Comparação entre produções julgadas como oclusivas glotais (por cinco e por três juízes, respectivamente) durante /k/ da palavra *descobriu* e /t/ na palavra *preto*.

As tabelas 1 e 2 apresentam, respectivamente, os resultados da comparação entre as variáveis *burst* (não=ausente; sim=presente) e juízes (quantidade de juízes que identificaram as produções como oclusiva glotal); e formante de transição



(não=ausente; sim=presente) e juízes (quantidade de juízes que identificaram as produções como oclusiva glotal).

Tabela 1: Comparação entre a Distribuição de *Burst* e Juízes

Juízes	<i>Burst</i>	Não		Sim		p-valor*
		N	%	N	%	
3 Juízes identificaram OG		15	15%	86	85%	<0,001
4 Juízes identificaram OG		7	10%	66	90%	<0,001
5 Juízes identificaram OG		9	39%	14	61%	0,140

*Teste Igualdade de Proporções ($\alpha=0,05$)

Tabela 2: Comparação entre a Distribuição de Formantes de Transição e Juízes

Juízes	Formantes de Transição	Não		Sim		p-valor*
		N	%	N	%	
3 Juízes identificaram OG		3	3%	98	97%	<0,001
4 Juízes identificaram OG		17	23%	56	77%	<0,001
5 Juízes identificaram OG		15	65%**	8	35%	0,039

*Teste Igualdade de Proporções ($\alpha=0,05$)

** Maior percentual de Não (ausência de formantes de transição).

A primeira tabela, que compara *burst* e juízes, revela que a presença de *burst* ocorreu de forma significativa ($p<0,001$) quando três e quatro juízes julgaram haver oclusiva glotal, porém de forma não significativa quando cinco fizeram-no. Neste último caso, a diferença entre presença (61%) e ausência (39%) de *burst* foi de apenas 22%, sugerindo que, quando houve unanimidade no julgamento de oclusiva glotal, a presença do *burst* foi irrelevante.

Já a segunda tabela sugere que há movimento de formantes em 97% das produções em que três juízes disseram haver oclusiva glotal, e em 77% para os trechos em que quatro juízes disseram. Quando os cinco juízes disseram haver oclusiva glotal, 65% das ocorrências não apresentaram formantes de transição, indicando maior percentual de não. Esses resultados tiveram significância estatística de pelo menos $p=0,039$.

A partir dos dados obtidos, verifica-se, de maneira geral, quando cinco juízes identificaram a presença de oclusiva glotal, não significância estatística para a presença de *burst*, mas, sim, para a ausência de formantes de transição. Quando



apenas três ou quatro juízes identificaram AC, verifica-se significância estatística para a presença tanto de *burst* quanto de formantes de transição.

O teste de Regressão Logística ($p < 3,4 \cdot 10^{-5}$) indicou que a presença ou a ausência de formante de transição foi o principal parâmetro acústico que justificou as diferenças na proporção de repostas dos juízes.

4. Discussão

Os resultados do presente estudo permitem observar diferenças nas produções compensatórias (glotais) quando julgadas por três e quatro juízes (avaliação não unânime) e quando julgadas pelos cinco juízes (avaliação unânime).

Particularmente, foram detectadas diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros formantes de transição e *burst* para a maioria dos julgamentos em que a oclusiva glotal foi identificada como presente por três e quatro juízes. Essa variação de julgamento pode envolver duas hipóteses sobre as estratégias utilizadas pelo sujeito para a produção identificada como oclusiva glotal: 1) a utilização de articulação dupla compensatória - não resgatada auditivamente na avaliação fonoaudiológica dos sujeitos; e 2) a utilização de válvulas laríngeas diferentes.

Sobre a primeira hipótese, há extensões diferentes da glote às constrictões que ocorrem no trato vocal, considerando uma oclusão velar, uma oclusão alveolar, e uma bilabial, sendo a primeira extensão bem menor do que a última. Essa seria a relação de /k/, /t/ e /p/ produzidos com articulação dupla, ou seja, com constrictão na glote associada à constrictão em outro ponto do trato vocal. Para Ladefoged (2001), todas essas produções são difíceis e desfavoráveis para o falante, embora o /k/ seja apontado, pelo autor, como mais favorável por ser distinto auditivamente, uma vez que possui ataque mais brusco e mais intenso. Conforme apontado na literatura, a articulação dupla ocasiona mudanças no espectrograma e pistas acústicas conflitivas para os ouvintes (c.f. GIBBON & WOOD, 2002).

A segunda hipótese, baseada em Esling e Harris (2005) e em Edmondson e Esling (2006), tem, como principal componente, a adução das pregas vocais: no início, como requisito mínimo, há pequena adução das pregas ventriculares (válvula 1); em seguida, para uma oclusiva glotal moderada (válvula 2), há constrictão do mecanismo



do esfíncter laríngeo; e, quando há um engajamento pleno do esfíncter laríngeo (válvula 3), tem-se a oclusão epiglotal. Este último caso, constrição da válvula 3, poderia ocorrer quando três e quatro juízes identificaram as produções como oclusiva glotal. Supõe-se que, embora a extensão posterior do trato seja minimamente modificada (da glote à epiglote), tal ajuste seria suficiente para alterar os parâmetros acústicos e causar dúvidas no ouvinte. A presença estatisticamente significativa de formantes de transição e de *burst*, na maioria dos julgamentos realizados por três e quatro juízes, pode sugerir que o segmento percebido auditivamente como oclusiva glotal fosse, na realidade, uma oclusiva epiglotal. Neste caso, os correlatos acústicos observados seriam decorrentes da elevação laríngea, da retração da base da língua (e da epiglote como articulador passivo) para o estreitamento do vestibulo laríngeo e subsequente oclusão.

Tal hipótese de produção epiglotal dos sujeitos do presente estudo ficou mais sugestiva após uma comparação das produções de uma oclusiva glotal com uma oclusiva epiglotal em áudios disponibilizados no site da IPA (*International Phonetic Association*), a partir da inspeção visual (da forma de onda e do espectrograma) envolvida. Observa-se que, embora haja grande semelhança entre ambas as produções, deste estudo e da epiglotal disponível na IPA, a comprovação dessa hipótese só seria possível por meio de um estudo articulatório. De todo modo, tal comparação contribuiu para as análises e discussões do presente estudo que, por sua vez, indicou variabilidades parecidas nas produções, conforme mostra a fig. 1. Nela, à esquerda, a oclusiva glotal, julgada como tal por cinco juízes, ocorreria para o /k/ (de *descobriu*), com ausência de *burst* ou transição formântica. À direita, porém, sugere-se a ocorrência de oclusiva epiglotal, julgada como oclusiva glotal por três juízes, para o /t/ (de *preto*), sendo possível observar presença marcada de formantes de transição, bem como de um ruído marcado (espícula) durante o intervalo de oclusão – padrões semelhantes ao do som de referência (IPA). Salienta-se que estudos envolvendo AC na fala de pessoas com fissura palatina poderiam beneficiar-se da imagem laríngea para esclarecer dados dessa natureza.

Vale ressaltar, também, que ambas as hipóteses poderiam ocorrer concomitantemente, o que dificultaria ainda mais a inferência articulatória. A utilização dessas estratégias (articulação dupla ou ajuste supra-glótico com estreitamento da



faringe) pelos sujeitos poderia ser justificada como uma tentativa de se contrastar os fones. No entanto, os juízes não diferenciariam oclusiva glotal e oclusiva epiglotal, porque esta última corresponderia a um som que eles ainda não estão habituados a identificar e porque ambas teriam um efeito acústico próximo. Assim, os juízes não associam o som à oclusiva epiglotal por não terem experiência em identificá-la. Essa mesma informação perceptiva foi reportada por Gibbon e Crampin (2001) em um estudo que objetivou analisar outra articulação compensatória associada à fala de sujeitos com fissura labiopalatina: a plosiva dorso médio palatal.

É importante observar que, diante desses contrastes, poder-se-ia pensar, também, em um contato entre a base da língua e a faringe, resultando na produção de outra articulação compensatória, conhecida como plosiva faríngea. Entretanto, acredita-se não ser este o caso, já que esse tipo de compensação ocorre, na maioria das vezes, para as consoantes /k/ e /g/ (PETERSON-FALZONE et al., 2006). Além disso, é uma produção comum na rotina da avaliação da fala de sujeitos com fissura labiopalatina e, por conseguinte, seria, muito provavelmente, identificada como tal pelos juízes incluídos no presente estudo.

Diferentemente do exposto acima, o resultado para cinco juízes, indicou que a maior parte das ocorrências de oclusiva glotal foi caracterizada pela ausência de formantes de transição e de *burst* (ver fig. 1 à esquerda), sugerindo que não houve constrictões no trato oral. Esse achado corresponderia à produção clássica da oclusiva glotal (tipo I, Kawano et al., 1991; funcionamento da válvula 2, Edmondson e Esling, 2006), cujo correlato acústico foi também reportado por outros autores (HONJOW & ISSHIKI, 1971; KENT & READ, 1992). No presente estudo, a não ocorrência simultânea dessas pistas acústicas (*burst* e formantes de transição) pareceu favorecer a identificação da oclusiva glotal.

De forma geral, os achados do presente estudo indicam variabilidade nas produções de sujeitos adultos com fissura palatina reparada que são, auditivamente, julgadas como oclusiva glotal. Assim como para os sujeitos adultos incluídos no presente estudo, informações obtidas em um estudo de Marino et al. (no prelo) envolvendo uma criança com fissura de palato reparada também mostrou variabilidade nos parâmetros espectrais de /k/ e /g/ que foram julgadas auditivamente como oclusivas glotais por três avaliadores com experiência em fala de sujeitos com fissura



palatina. No referido estudo, observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre as duas consoantes velares (/k/ e /g/) nos parâmetros espectral (*burst*) e temporais (VOT e duração relativa da oclusiva na palavra) e, ainda, nos parâmetros relativos às características acústicas das vogais adjacentes às oclusivas (trecho estacionário de F3). Concluiu-se, a partir dos dados obtidos, que a criança pode ter utilizado estratégias para marcar contrastes fônicos na língua, ainda que não tenham magnitude suficiente para serem resgatados auditivamente pelo ouvinte.

Observa-se, assim, a relevância dos achados derivados da análise acústica em estudos envolvendo adultos e crianças (em especial, aqueles com produções identificadas como oclusiva glotal) com alterações de fala associadas à fissura de palato. Tais achados permitem maior entendimento dessas produções compensatórias, que se podem estabelecer no período em que a fissura de palato ainda está aberta ou em que a disfunção velofaríngea está presente (i.e., no período de aquisição fonológica). Essas condições podem permanecer até a vida adulta do sujeito, se ele não receber terapia fonoaudiológica, desfavorecendo de forma considerável sua inserção social e profissional. Os dados do presente estudo também contribuem para entender melhor o processo terapêutico de sujeitos com fissura palatina, uma vez que apontam ajustes variáveis nas produções identificadas auditivamente como oclusiva glotal, podendo, portanto, justificar as diferenças encontradas entre os sujeitos em terapia no decorrer do processo. Ainda, podem revelar pistas importantes para o estabelecimento de estratégias que favoreçam o contraste entre o que é produzido de forma compensatória e o que se almeja, ou seja, a produção alvo.

5. Conclusão

O presente estudo revela a contribuição da análise acústica na identificação da oclusiva glotal em associação à fissura labiopalatina. A análise acústica da oclusiva glotal, a partir da avaliação perceptivo-auditiva dos juízes, evidenciou, como principal hipótese a ser considerada para a produção de sujeitos com fissura palatina, a utilização de diferentes válvulas laríngeas. Sugeriu-se tal hipótese para que fossem contempladas as várias manifestações acústicas deste estudo. Os achados obtidos



podem contribuir para melhor compreender as oclusivas glotais, estabelecidas quando a fissura de palato está aberta ou quando a disfunção velofaríngea está presente (ou seja, no período de aquisição fonológica). Desse modo, a compreensão pode auxiliar tanto a avaliação quanto o processo terapêutico oferecido para sujeitos com produções compensatórias.

Agradecimento

Os autores agradecem o auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP), processo número 06/60069-0, para a realização deste trabalho.

Referências bibliográficas

- BOERSMA, P.; WEENINK, D. *Praat: doing phonetics by computer*, version 5.0.25. Disponível em: < <http://www.praat.org> >. Download em: 2008.
- BZOCH, K. R. *Communicative Disorders: Related to Cleft Lip and Palate*. Austin: Pro-Ed. 2004.
- BRUNNEGARD, K.; LOHMANDER, A. A cross-sectional study in 10-year-old children with cleft palate: results and issues of rater reliability. *The Cleft-Palate Craniofacial Journal*. 2007;44:33-44.
- CHAPMAN, K. L. Phonological process in children with cleft palate. *Cleft Palate Craniofacial Journal*. v. 30, p. 64-72. 1993.
- EDMONDSON, J. A.; ESLING, J. H. The valves of the throat and their functioning in tone, vocal register and stress: laryngoscopic case studies. *Phonology*. v. 23, p. 157-191, 2006.
- ESLING, J. H.; HARRIS, J. G. States of the glottis: an articulatory phonetic model based on laryngoscopic observations. In HARDCASTLE, W. J; BECK, J. (ed). *A festschrift for John Laver*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. p. 347-383. 2005.
- GIBBON, F. E.; CRAMPIN, L. An electropalatographic investigation of middorsum palatal stops in an adult with repaired cleft palate. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, v. 38, n. 2, p. 96-105, 2001.
- GIBBON, F. E.; WOOD, S. E. Articulatory drift in the speech of children with articulation/phonological disorders. *Perceptual and Motor Skills*. v. 95, p. 295-307, 2002.



GOOCH J.; HARDIN-JONES, M.; CHAPMAN, K.; TROST-CARDAMONE, J.; SUSSMAN, J. Reliability of listener judgments of compensatory articulations. *The Cleft-Palate Craniofacial Journal*. 2001;38:59-67.

HONJOW, I.; ISSHIKI, N. Pharyngeal stop in cleft palate speech. *Folia Phoniatrica*. v. 23. p. 325-354, 1971.

JOHNSON, K. *Acoustics and auditory phonetics*. Wiley-Blackwell Publishers. 2003. 182p.

KAWANO, M.; HONJO, I.; KOJIMA, H.; KURATA, F.; TANOKUCHI, F.; KIDO, N. Laryngeal constriction on glottal stop in cleft palate speech. *Studia Phonologica XXV*, p. 7-13, 1991.

KENT, R. D.; LISS, J. M.; PHIPLIPS, B. J. Acoustic analysis of velopharyngeal dysfunction in speech. In.: BZOCH, K. R. *Communication Disorders Related to Cleft Lip and Palate*. Austin, Texas: Pro-Ed. 1989.

KIDO, N.; KAWANO, M.; TANOKUCHI, F.; FUJIWARA, Y.; HONJO, I.; KOJIMA, H. Glottal stop in cleft palate speech. *Studia Phonologica XXVI*, p. 34-41, 1992.

KITAZAWA, S.; DOSHITA, S. Discrimination of stop consonant in monosyllabic speech including glottal stop. *Studia Phonologica XIX*. p. 27-33, 1985.

KREIMAN, J.; GERRATT, B. R. Sources of listener disagreement in voice quality assessment. *J. Acoust. Soc. Am.* v. 108, n. 4, p. 1867-1876, 2000a.

KREIMAN, J.; GERRATT, B.R. Effects of listener experience on measures of voice quality. *J. Acoust. Soc. Am.* v. 108, n. 5, p. 2532, pt. 2, 2000b.

KUMMER, A. W. Velopharyngeal dysfunction and resonance disorders. In: KUMMER, A. W (ed). *Cleft palate & craniofacial anomalies: effects on speech and resonance*. San Diego: Singular; 2001. p.145-76.

LADEFOGED, P. *Vowels and Consonants: an introduction to the sounds of languages*. Massachusetts: Blackwell Publishers Inc., 2001. 206p.

LIMA, M. R. F.; LEAL, F. B.; ARAÚJO, S. V. S.; MATOS, E. F.; DI NINNO, C. Q. M. W.; BRITTO, A. T. B. O. Atendimento fonoaudiológico intensivo em pacientes operados de fissura labiopalatina: relato de casos. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(3):240-6.

LIMA-GREGIO, A. M. *Oclusiva glotal e laringalização em sujeitos com fissura palatina: um estudo segundo abordagem dinamicista*. Tese (doutorado): Universidade Estadual de Campinas. 2011.

MARINO, V. C. C.; BERTI, L. C.; LIMA-GREGIO, A. M. Características acústicas da oclusiva glotal associada à sequência de pierre robin: estudo de caso. *Revista CEFAC*. no prelo.

PEGORARO-KROOK, M. I.; DUTKA-SOUZA, J. C. R.; TELES-MAGALHÃES, L. C.; FENIMAN, M. R. Intervenção fonoaudiológica na Fissura Palatina. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca. c. 35. p. 439-441. 2004.



PETERSON-FALZONE, S. J.; TROST-CARDAMONE, J. E.; KARNELL, M. P.; HARDIN-JONES, M. A. *The Clinician's Guide to Treating Cleft Palate Speech*. St. Louis: Mosby; 2006.

PHILIPS, B. J.; KENT, R. D. Acoustic-phonetic descriptions of speech production in speakers with cleft palate and other velopharyngeal disorders. *Speech Language Advances in Basic Research Practice*. v. 11. p. 113-167. 1984.

SUGUIMOTO, M. L. C. P.; PEGORARO-KROOK, M. I. Avaliação nasométrica em adultos normais falantes do português brasileiro. *Pró-Fono: Revista de Atualização Científica*, v. 7, n. 2, p. 03-09, 1995.

TROST-CARDAMONE, J. E. Diagnosis of specific cleft palate speech error patterns for planning therapy or physical management needs. In: BZOCH, K.R. (ed). *Communicative Disorders: Related to Cleft Lip and Palate*. 4th ed. Austin: Pro-Ed. p. 313-330. 1997.

WILBERT, K.; BRADLEY, D. P. Relationship between perception of error type and spectrographic analysis of cleft palate and developmental speech. *Paper presented at Florida Cleft Palate Association*. Tampa. 1986.

RESUMO

Este estudo teve o objetivo de investigar os parâmetros acústicos de oclusivas glotais e sua relação com julgamentos perceptivos realizados por profissionais experientes, a partir das gravações de leituras feitas por cinco adultos com fissura palatina. A análise acústica foi realizada quando pelo menos três juízes identificaram a presença da oclusiva glotal. A presença ou ausência dos parâmetros acústicos *burst* e formante de transição, em relação à avaliação perceptiva dos juízes, permitiu o levantamento de uma hipótese explicativa principal: a utilização de diferentes válvulas laríngeas pelos sujeitos. Os achados deste estudo podem contribuir para a avaliação e o processo terapêutico oferecido para os sujeitos com produções compensatórias.

PALAVRAS-CHAVE: fissura palatina; análise perceptiva; análise acústica; espectrografia; oclusiva glotal.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the relationship between acoustic parameters of glottal stops produced by adults with cleft palate and perceptual judgments by experts. The acoustic analysis of glottal stop was conducted when at least three judges identified the presence of glottal stop. The presence or absence of acoustic parameters burst and formant transition in relation to the perceptual evaluation of the judges allowed us to raise a major explanatory hypothesis: the use of different laryngeal valves by the subjects. The findings may contribute to both the assessment and the therapeutic process offered to subjects with compensatory productions.

KEYWORDS: cleft palate; perceptual analysis; acoustic analysis; spectrograph; glottal stop.