

**EFEITO DA COARTICULAÇÃO GLÓTICA SOBRE A
PRESSÃO AÉREA INTRA-ORAL, GERADA NA EMISSÃO CONSONANTAL,
EM INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA VELOFARINGEANA**

Renata Paciello Yamashita

FONOAUDIÓLOGA NO HOSPITAL DE PESQUISA E REABILITAÇÃO
DE LESÕES LÁBIO-PALATAIS DA USP-BAURU E MESTRANDA NO PROGRAMA
DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO DA PUC-SP

Inge Elly Kiemle Trindade

MESTRE EM FISIOLOGIA NO HOSPITAL DE PESQUISA E REABILITAÇÃO
DE LESÕES LÁBIO-PALATAIS DA USP-BAURU E PROFESSORA-ASSISTENTE
NO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESP-BAURU

Alceu Sergio Trindade Junior

PROFESSOR DOUTOR NO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS
DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA USP-BAURU

Resumo

Indivíduos com fenda palatina já reparada portadores de insuficiência velofaríngeana (IVF) apresentam, entre vários distúrbios fonarticulatórios, dificuldade em gerar necessária pressão aérea na cavidade oral (Po) para a produção de fonemas plosivos e, como consequência, freqüentemente substituem a plosiva pelo golpe de glote co-articulado. No presente trabalho determinou-se a Po gerada na produção da plosiva bilabial surda /p/ em contexto silábico, usando método instrumental de fácil execução e não-invasivo (manometria oral), com o propósito de investigar as repercussões aerodinâmicas da articulação glótica. Verificou-se que, em paciente com IVF, o golpe de glote co-articulado produz alterações características da curva de Po, que podem ser utilizadas para fins diagnósticos. Em adição, foram estudados o efeito da oclusão mecânica das narinas (simulando a correção cirúrgica da IVF) e da emissão silábica acelerada (simulando o ritmo da fala espontânea) sobre a Po e a freqüência de produção do golpe de glote. Os resultados evidenciam que a manometria oral pode ser utilizada como método de investigação e diagnóstico da co-articulação glótica durante a fonação.

Abstract

Among different speech disturbances, postoperative cleft palate subjects with velopharyngeal insufficiency (VPI) present inability to build

up enough intraoral air pressure (P_o) during plosive consonants production; as a consequence, they often substitute a coarticulated glottal stop for the usual oral stop. In the present study, P_o was determined during the production of the voiceless bilabial plosive /p/ in a syllabic context, by using a simple, noninvasive instrumental method, in order to investigate the aerodynamic effects of the glottal articulation. Results indicated that in VPI patients the glottal stop produced in combination with lip articulation causes peculiar changes in the P_o curve. In addition, the effect of nasal mechanical occlusion (simulating surgical VPI correction) and of rapid syllabic production (simulating conversational speech) on the P_o characteristics of /p/ and on glottal stop occurrence have also been studied. The findings provide support to the view that the analysis of P_o may be used as an objective method for research and clinical assessment of glottal coarticulation during speech production.

A fala de indivíduos portadores de fenda palatina caracteriza-se pela presença de quatro distúrbios principais: hipernasalidade, escape nasal de ar, fraca pressão intra-oral na produção de consoantes plosivas, fricativas e africadas e articulações compensatórias. Todas essas características são secundárias à falta de isolamento entre as cavidades oral e nasal determinada pela fenda ou pela inadequação do mecanismo esfíncterico velofaríngeo (IVF) que se verifica, com frequência, após a cirurgia corretora primária do palato. (Trost, 1981; Hirschberg, 1986).

Dos inúmeros distúrbios articulatórios associados à IVF, é pertinente ao presente trabalho a articulação glótica de fonemas plosivos. Em decorrência da incapacidade em impor pressão na cavidade oral em níveis adequados, muitos dos pacientes com IVF substituem o fonema plosivo oral por um som articulado ao nível da glote, chamado de 'golpe de glote' e identificado foneticamente como /?/. O que acontece é uma interrupção súbita da corrente de ar expiratório por um movimento valvular das cordas vocais, gerando-se um som que se assemelha ao da tosse, o qual é julgado pelos próprios pacientes como sendo a melhor aproximação perceptual do som oral usual (Morris, 1979). Assim sendo, na articulação glótica o modo de articulação está preservado (explosão), porém o ponto articulatório é sacrificado,

ou seja, ele está deslocado para aquém do local da deficiência (situada ao nível do esfínter velofaríngeo). Em outros pacientes a produção do golpe de glote é acompanhada de simultânea oclusão dos lábios. Também neste caso, o modo de produção do fonema está preservado, mas sua articulação processa-se simultaneamente em dois pontos, glote e lábios. Trata-se de um golpe de glote co-articulado, identificado pelo símbolo fonético /ʔ/ (Trost, 1981; Henningson & Isberg, 1986).

Numerosos métodos instrumentais (cineradiografia/videoflúscopia, endoscopia, raios X, medidas aerodinâmicas, entre outros) têm sido usados com graus variáveis de sucesso para o estudo e diagnóstico das disfunções velofaríngeas, em complementação a dados aferidos no exame clínico (McWilliams et al., 1984; Hirscheberg, 1986). Entretanto, no que se refere especificamente aos distúrbios articulatorios de pacientes fissurados de palato, o diagnóstico clínico tem-se baseado, de maneira geral, no julgamento perceptual, sendo poucos os relatos de uso de análise instrumental da articulação. Nishida, em 1964, chamou a atenção para as aplicações clínicas da medida da pressão intra-oral (Po) consonantal no diagnóstico de erros articulatorios da fala do paciente fissurado. Em estudo recente (Trindade et al.) pudemos constatar que pela análise das curvas de Po obtidas na produção da consoante /p/ é possível discriminar indivíduos normais, indivíduos portadores de IVF e articulação normal para essa plosiva e indivíduos com IVF e co-articulação glótica.

Considerando a importância de se estudar a aerodinâmica da fala de indivíduos fissurados de palato com distúrbios articulatorios e a necessidade de se obter métodos objetivos de diagnóstico, o presente trabalho teve por propósito analisar, em maiores detalhes, as características da curva da pressão aérea intra-oral (magnitude e forma) gerada na emissão da plosiva /p/ produzida com golpe de glote co-articulado e, ainda, verificar o efeito da oclusão mecânica das narinas e da velocidade da emissão sobre o padrão das curvas e sobre a frequência de aparecimento do golpe de glote durante a produção da mesma consoante.

Metodologia

Foram avaliados 10 indivíduos fissurados de palato (fissura transforame e pós-forame incisivo) já submetidos à cirurgia reparadora primária (palatoplastia), de ambos os sexos e com idade entre 11 e 30 anos. Os critérios para a inclusão dos pacientes no grupo de estudo foram os seguintes: 1) presença de insuficiência velofaríngea; 2) presença de golpe de glote co-articulado no /p/; 3) ausência de anormalidades de audição e de voz, além daquelas decorrentes da IVF e 4) ausência de fistulas alveolares ou palatais, condições estas aferi-

das no exame fonoarticulatório.

Para a determinação da pressão aérea intra-oral (P_o) utilizou-se um sistema do tipo catéter-transdutor de pressão-amplificador-registrador, representado esquematicamente na figura 1.

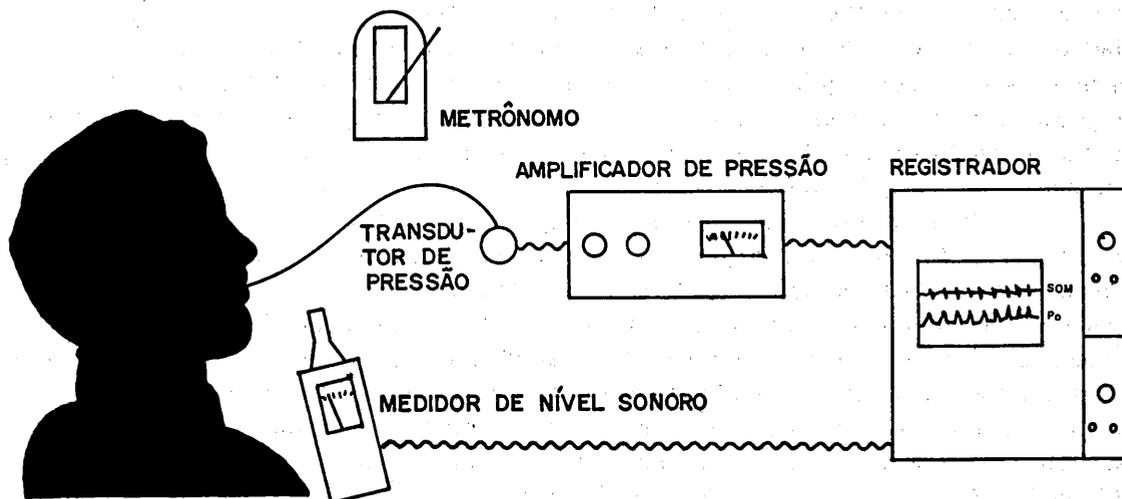


FIGURA 1

Representação esquemática da instrumentação utilizada para a medida da pressão aérea intra-oral. (modificado de Warren e Hall, 1973).

Nesse sistema a P_o gerada na produção do som consonantal é captada por um catéter de polietileno de 15 cm de comprimento, 2 mm de diâmetro interno e 3 mm de diâmetro externo, selado na ponta e com pequenos orifícios laterais em uma de suas extremidades, que é posicionada no interior da boca, apoiada na comissura labial direita, sem tocar a língua, dentes e palato. A outra extremidade é acoplada a um transdutor de pressão AE 840 (Aksjeselskapet Mikroelektronikk), ligado a um amplificador de pressão Manophone MF 710 (F-J Eletronics) com painel calibrado em cm H_2O para a leitura de pressões estáticas, o qual, por sua vez, é conectado a um polígrafo de dois canais Gould 2200 para o registro gráfico das pressões. A calibração do sistema é feita contra um manômetro de água em 'U'. Constam ainda do sistema um medidor de nível de intensidade sonora (decibelímetro) Entelbra ETB 130A, para o controle visual da intensidade das emissões (posicionado a uma distância fixa de 15 cm da boca do paciente), e um metrônomo Nikko, para o controle auditivo da velocidade das emissões, em ambos os casos pelo próprio paciente.

A medida da P_o foi realizada durante a emissão da plosiva bilabial surda /p/ em contexto silábico combinado com a vogal /a/. As sílabas /pa/ eram repetidas, em grupos de no mínimo 15 sílabas, na velocidade de 1 sílaba/segundo e 4 sílabas/segundo, sempre num mesmo nível de intensidade sonora (70-75 dB). A importância das emissões serem feitas em igual intensidade por todos os pacientes se deve ao fato da P_o variar em função da intensidade sonora da emissão conforme mostra estudo de Klich (1982). A faixa de 70-75 dB foi escolhida a partir de um estudo piloto realizado em nosso laboratório, no qual se observou serem estes os níveis espontaneamente escolhidos e considerados confortáveis por indivíduos normais e fissurados de ambos os sexos.

Depois do paciente ter-se familiarizado com o equipamento e a metodologia, o exame era iniciado com a emissão da sílaba /pa/ em seqüência de no mínimo 15 sílabas, com as narinas abertas e em seguida após breve intervalo, mais 15 sílabas, com as narinas fechadas por pinça nasal. Esta seqüência era produzida por duas vezes, primeiro em ritmo lento de 1 sílaba/segundo (emissão isolada) e depois mais duas vezes em ritmo acelerado de 4 sílabas/segundo (emissão repetitiva).

A magnitude da P_o foi determinada medindo-se em cada onda de pressão a sua amplitude, desde a linha de base do registro até o ponto de máxima reflexão, sendo expressa em cm H_2O . Para fins de análise foram desprezadas as duas ou três primeiras sílabas emitidas e consideradas as dez sílabas seguintes. Assim, as P_o determinadas para cada paciente corresponderam ao valor médio de 20 sílabas emitidas em cada condição estudada: 1) narina aberta/emissão isolada; 2) narina fechada /emissão isolada; 3) narina aberta/emissão repetitiva e 4) narina fechada /emissão repetitiva.

Resultados

No presente trabalho registrou-se a variação da pressão aérea que se processa na cavidade oral durante a emissão da consoante /p/ em contexto silábico, produzida com golpe de glote (/ʔ/) co-articulado, em 10 indivíduos fissurados portadores de IVF, após a palatoplastia primária. Três padrões de registro puderam ser observados: 1) curva de pressão em pico, regular, de magnitude variável segundo a condição estudada, expressa em cm H₂O; 2) curva de pressão de pequena magnitude, irregular, e por consequência não-mensurável; e 3) ausência de variação de Po, ou seja, Po = 0 na emissão da consoante. Os resultados obtidos nas diferentes condições experimentais estudadas estão descritos a seguir e são apresentados individualmente na tabela 1.

Comparação entre as condições 'narinas abertas e narinas fechadas', na emissão isolada: na emissão isolada da sílaba /pa/, todos os 10 indivíduos apresentaram /ʔ/ quando testados com as *narinas abertas* (na), sendo que 6 apresentaram Po = 0 e 4 apresentaram curva irregular de Po. Quando testados com as *narinas fechadas*, dos 6 indivíduos com Po = 0 na condição 'na', 3 passaram a apresentar curvas irregulares de Po, persistindo o /ʔ/, 1 passou a apresentar Po de 1,0 cm H₂O (valor subnominal) ainda com /ʔ/ e 2 apresentaram Po de 7,9 e 9,3 cm H₂O (valores normais), desaparecendo o /ʔ/. Dos 4 indivíduos que apresentaram curvas irregulares de Po com as narinas abertas, 2 mantiveram o mesmo padrão de curva e o /ʔ/, 1 passou a apresentar Po = 3,6 cm H₂O (subnormal) com /ʔ/ e outro Po = 8,6 cm H₂O (normal) sem /ʔ/, quando com as narinas fechadas.

Comparação entre as condições 'narinas abertas e narinas fechadas', na emissão repetitiva: na emissão repetitiva da sílaba /pa/, 9 dos 10 indivíduos apresentaram /ʔ/ quando testados com as *narinas abertas*, sendo que 4 tiveram Po = 0, outros 4 apresentaram curvas irregulares de Po, 1 apresentou Po = 0,9 cm H₂O (subnormal). Aquele que não produziu o /ʔ/ apresentou Po = 7,8 cm H₂O (normal). Quando testados com as *narinas fechadas*, dos 4 pacientes com Po = 0 na condição 'na', 3 passaram a apresentar curvas irregulares de Po mantendo o /ʔ/ e 1 passou a apresentar Po = 6,8 cm H₂O (normal), desaparecendo o /ʔ/. Dos 4 indivíduos que apresentaram curvas irregulares de Po (na), 1 manteve o mesmo padrão de curva e o /ʔ/ e 3 alcançaram níveis de Po de 3,4 (subnormal), 6,0 e 4,4 (normais) cm H₂O, sem /ʔ/ quando com as narinas fechadas. O paciente que apresentou Po = 0,9 cm H₂O (subnormal) e /ʔ/ com as narinas abertas foi para um valor de 8,5 cm H₂O (normal) sem /ʔ/ com as narinas fechadas. Aquele com Po normal de 7,8 na condição 'na', manteve esse nível praticamente inalterado (Po = 7,7 cm H₂O) quando testado com as narinas fechadas.

Comparação entre as condições 'emissão isolada e emissão repetitiva' estando as narinas abertas: dos 6 indivíduos que apresentaram $Po = 0$ e /?/ na *emissão isolada* com as narinas abertas, 4 passaram a apresentar curvas irregulares de Po e 2 mantiveram a $Po = 0$, na *emissão repetitiva*, persistindo em todos o /?/. Dos 4 indivíduos restantes que apresentaram curvas irregulares de Po e /?/ na *emissão isolada*, 2 passaram a apresentar $Po = 0$ com /?/, 1 passou a apresentar $Po = 0,9$ cm H₂O (subnormal) com /?/ e no outro a Po foi para 7,8 cm H₂O (normal), desaparecendo o /?/.

Comparação entre as condições 'emissão isolada e emissão repetitiva' estando as narinas fechadas: dos 5 indivíduos que apresentaram curvas irregulares de Po e /?/ na *emissão isolada* com as narinas fechadas, 2 mantiveram o mesmo padrão de curva e o /?/ quando

TABELA 1

Pressão aérea intra-oral (Po) em indivíduos portadores de insuficiência velofaríngea do sexo masculino (M) e feminino (F) gerada na emissão isolada e repetitiva da consoante /p/ associada a vogal /a/, estando as narinas abertas (na) e fechadas (nf)

paciente	sexo	idade	Po (cm H ₂ O)			
			emissão isolada		emissão repetitiva	
			na	nf	na	nf
1	M	29	0*	1,0*	NM*	NM*
2	M	30	0*	NM*	NM*	3,4
3	F	24	0*	NM*	NM*	6,0
4	M	21	0*	NM*	0*	NM*
5	F	17	0*	7,9	0*	6,8
6	F	11	0*	9,3	NM*	4,4
7	F	19	NM*	NM*	0*	NM*
8	M	24	NM*	3,6	0*	NM*
9	F	13	NM*	NM*	7,8	7,7
10	F	24	NM*	8,6	0,9	8,5

NM: curva de Po irregular não-mensurável

*: produção de golpe de glote co-articulado

da *emissão repetitiva*, 1 passou a apresentar $Po = 3,4$ cm H_2O (subnormal) sem /?/, 2 apresentaram Po de 6,0 e 7,7 cm H_2O sem /?/. Os 2 pacientes com Po de 1,0 e 3,6 cm H_2O (subnormais) e /?/ na *emissão isolada*, passaram a apresentar curvas irregulares de Po , mantendo o /?/. Aqueles que apresentaram Po de 7,9; 9,3 e 8,6 cm H_2O (normais) sem /?/ mantiveram a Po em níveis normais (6,8; 4,4 e 8,5 cm H_2O , respectivamente), quando da *emissão repetitiva*.

Discussão

Em trabalhos anteriores (Trindade et al., 1986, 1987) observamos que em indivíduos normais, com mecanismo velofaríngeo íntegro e sem distúrbios articulatorios, a curva de pressão aérea gerada na cavidade oral durante a produção do fonema plosivo bilabial /p/, em contexto consoante-vogal, apresenta-se como uma onda em pico, regular, de magnitude ao redor de 7 a 9 cm H_2O . Conforme descrito por Warren (1982), a porção ascendente dessa curva corresponde à fase de imposição da pressão na boca, enquanto que a descendente, mais rápida, coincide com a fase de abertura dos lábios, liberação da pressão e emissão sonora da vogal.

Por outro lado, em indivíduos portadores de insuficiência velofaríngea e articulação oral do /p/, ou seja, como modo e ponto articulatorios corretos, pudemos observar curvas de igual morfologia; porém os níveis da Po foram significativamente menores, da ordem de 3 a 4 cm H_2O (Paciello et al., 1987; Trindade, et al.).

Um dos propósitos do presente trabalho foi analisar o padrão (magnitude e forma) da curva de Po para o mesmo fonema plosivo /p/ quando produzido com golpe de glote co-articulado, ou seja, quando articulado ao nível da glote com a oclusão simultânea dos lábios, em indivíduos portadores de IVF. Em todos os pacientes estudados, quando testados com as narinas abertas, a emissão do /p/ com golpe de glote co-articulado se apresentou associada a baixos níveis de Po com uma curva de traçado irregular não mensurável ou, então, à ausência total de pressão na cavidade oral ($Po = 0$), tanto nas emissões isoladas como nas repetitivas (exceto em um caso, paciente 10, emissão repetitiva). Em princípio, estes dados sugerem que os padrões atípicos da curva de Po são determinados pela presença de golpe de glote e não pela IVF, já que não foram observados em nenhum dos pacientes com IVF destituídos de problemas articulatorios para o /p/ estudados anteriormente.

Para examinar em mais detalhes esta possibilidade, os mesmos pacientes foram testados com as narinas fechadas, uma condição que reproduz uma situação de normalidade nos

pacientes com IVF, uma vez que impede o escape de ar nasal e, por conseqüência, a perda de pressão intra-oral. Observou-se que a oclusão das narinas em emissões isoladas e repetitivas, de um modo geral, favoreceu a imposição de pressão na cavidade oral como seria de se esperar nesta situação, não mais se observando Po nula. Porém, nos pacientes em que persistiu o golpe de glote (à exceção de dois casos, pacientes 1 e 8, emissão isolada), ainda se observou o padrão irregular de curva de Po, o que não aconteceu com os que deixaram de produzir o /ʔ/ e passaram a apresentar articulação normal do /p/, para os quais curvas de padrão normal foram observadas. Esses resultados mostram uma vez mais que a articulação glótica é a determinante do aparecimento da curva de morfologia irregular, confirmando observação similar feita por Nishida (1964) para falantes da língua japonesa. É importante ressaltar, entretanto, que não está descartada a possibilidade da Po nula ser resultante da IVF.

Dada a dificuldade que existe em se identificar clinicamente a co-articulação glótica (Henningson & Isberg, 1986), a análise das curvas de Po parece ser, portanto, um importante método auxiliar no diagnóstico de tal distúrbio articulatório, a obtenção de curvas irregulares (e possivelmente de Po = 0) significando, com grande probabilidade, a presença de articulação desviada para a glote.

Ainda com relação ao efeito da oclusão das narinas, chama a atenção o fato já citado anteriormente, de que, nesta situação, parte dos pacientes deixou de produzir o golpe de glote, passando a articular corretamente a plosiva em níveis mais normais de Po, tanto nas emissões isoladas como nas repetitivas. Estes achados comprovam que nestes pacientes a co-articulação glótica é secundária à existência de um mecanismo velofaringeano deficiente. A substituição do som oral pelo golpe de glote é, de fato, um mecanismo compensatório utilizado por pacientes fissurados de palato conforme constatação de vários autores (McDonald & Koepp Baker, 1951; Bzoch, 1979; Morris, 1979; Trost, 1981; McWilliams et al., 1984; Henningson & Isberg, 1986). No entanto, ressalte-se que o golpe de glote pode-se tornar um padrão articulatório habitual em falantes com IVF, a tal ponto que mesmo após a sua correção cirúrgica alguns pacientes continuam a produzi-lo, apesar de terem condições orgânicas para produzir a consoante pressórica oral (Morris, 1979). É o que aconteceu com parte dos pacientes do presente trabalho, nos quais se observou a persistência do golpe de glote na condição narina fechada, que como citado anteriormente simula os efeitos da reparação cirúrgica da IVF. Assim sendo, esses resultados nos fazem supor que a testagem com as narinas fechadas seja um meio de se avaliar, *a priori*, o padrão a ser utilizado pelo paciente após a correção da IVF. Em outras palavras, nos pacientes em que a oclusão das narinas faz desaparecer o golpe de glote podemos esperar que, uma vez corrigida a insufi-

ciência, a terapia para a correção do golpe de glote seja dispensável, o contrário sendo verdadeiro para aqueles que mantêm o golpe de glote, questão esta que deverá ser ainda objeto de estudo em nosso laboratório.

Por fim, o efeito da velocidade da emissão silábica sobre a pressão intra-oral da plosiva /p/ também foi estudado neste trabalho. Comparando as ondas de Po das emissões isoladas e repetitivas, curvas de mesmo padrão foram observadas em apenas 2 casos, na condição narina aberta, e em 5 casos, estando as narinas fechadas; nos demais casos não foram observadas variações consistentes, mostrando que o padrão da curva de Po do fonema /p/ em ritmo acelerado (emissão repetitiva) não-necessariamente se verifica quando da produção isolada e vice-versa. No que se refere à frequência de aparecimento do golpe de glote observou-se que 1 paciente entre os 10 analisados (10%) deixou de produzi-lo na emissão repetitiva estando as narinas abertas, o mesmo ocorrendo em 43% dos pacientes com as narinas ocluídas. Assim sendo, em ritmo acelerado a ocorrência da articulação glótica foi menor do que nas emissões isoladas. Estes dados mostram que, do ponto de vista clínico, o diagnóstico do golpe de glote deve-se basear não só em observações feitas na fala espontânea, como também em emissões isoladamente de contextos, onde a probabilidade de detecção deste erro articulatorio parece ser maior.

Referências bibliográficas

- BZOCH, K.R. Measurement and assessment of categorical aspects of cleft palate speech. In: _____ *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Boston, Little & Brown, 1979. p. 161-91.
- HENNINGSON, G.E. & ISBERG, A.M. Velopharyngeal movement patterns in patients alternating between oral and glottal articulation: a clinical and cineradiographical study. *Cleft palate J.*, 23: 1-9, 1986.
- HIRSCHBERG, J. Velopharyngeal insufficiency. *Folia Phoniat.*, 38: 221-76, 1976.
- KLICH, R.J. Effects of speech level and vowel context on intraoral air pressure in vocal and whispered speech. *Folia Phoniat.*, 34: 33-40, 1982.
- McDONALD, E.T. & KOEPP BAKER, H. Cleft palate speech: an integration of research and clinical observation. *J. Speech Dis.*, 16: 9, 1951.

- McWILLIAMS, B.J. et al. *Cleft palate speech*. Philadelphia, Decker, 1984.
- MORRIS, H.L. Evaluation of abnormal articulation patterns. In: BZOCH, K.R., ed. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Boston, Little & Brown, 1979. p. 92-201.
- NISHIDA, Y. Measurement of pressure effect of articulation and its clinical application. *Oto Fukuoka*, 10: 75-82, 1964.
- PACIELLO, R.Z. et al. Avaliação da pressão aérea intra-oral gerada na fala de pacientes com insuficiência velofaríngeana. In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DAS SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 2, Rio de Janeiro, 8-12 jul. 1987. *Programas e resumos*, 1987. p. 200.
- TRINDADE, I.E.K. et al. Consonantal intraoral air pressure characteristics in brazilian postoperative cleft palate speakers with velopharyngeal disorders. *Braz. J. Med. Biol. Res.* [No prelo]
- . Measurement of intraoral air pressure during bilabial plosive consonant production in normal subjects. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 19: 525 A, 1986.
- . A pressão aérea intra-oral na produção de consoantes plosivas do português brasileiro: efeito da acentuação silábica e da posição da consoante na sílaba. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 39, Brasília, 1987. *Ciência e Cultura*, 39: 182, 1987.
- TROST, J.E. Articulatory additions to the classical description of the speech of persons with cleft palate. *Cleft Palate J.*, 18: 193-203, 1981.
- WARREN, D.W. Aerodynamics of speech. In: LASS, N.J. et al., ed. *Speech, language and hearing*. Philadelphia, Saunders, 1982, v.1, p. 219-45.
- WARREN, D.W. & HALL, D.J. Glottal activity and intraoral pressure during stop consonant productions. *Folia Phoniat.*, 25: 121-9, 1973.