

AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA E ACÚSTICA DA VOZ TRAQUEOESOFÁGICA

Perceptual and acoustic evaluation of the traqueoesophageal voice

Noeli Calzolari Soto ⁽¹⁾, Viviane de Carvalho Teles ⁽²⁾, Érica Erina Fukuyama ⁽³⁾

RESUMO

Objetivo: verificar a eficácia da prótese traqueoesofágica na comunicação oral, correlacionando as avaliações perceptivo-auditiva e acústica da voz. **Métodos:** participaram 7 pacientes do gênero masculino entre as idades de 43 e 63 anos, submetidos à laringectomia total com colocação de prótese traqueoesofágica do tipo indwelling no Instituto do Câncer "Arnaldo Vieira de Carvalho". Foram realizados 3 tipos de análises: avaliação perceptivo-auditiva que incluiu qualidade vocal e inteligibilidade de fala; mensuração do tempo máximo de fonação e extração de dados acústicos (medidas de perturbação de curto termo). **Resultados:** a maior parte dos pacientes apresentou qualidade vocal rouca, pitch grave e loudness adequada. A média do TMF da vogal [a] foi de 15,01 segundos. As medianas dos parâmetros vocais objetivos foram: frequência fundamental (96,82 Hz) e NHR (0,61%). **Conclusão:** a prótese traqueoesofágica foi eficaz na reabilitação vocal deste grupo de pacientes, promovendo comunicação oral adequada.

DESCRIPTORIOS: Voz Alaríngea; Qualidade da Voz; Laringectomia; Reabilitação; Laringe Artificial; Acústica da Fala; Inteligibilidade da Fala

INTRODUÇÃO

A laringectomia total (LT) traz como principais impactos a perda da voz laríngea e a presença do traqueostoma definitivo ¹. Atualmente os métodos existentes para a reabilitação da comunicação oral são: laringe artificial, voz esofágica, fístulas cirúrgicas e prótese traqueoesofágica.

A prótese traqueoesofágica (PTE) foi idealizada por Singer e Blom ² que descreveram a colocação da prótese valvulada em uma fístula cirúrgica que comunica a traquéia e o esôfago, ao nível do traqueostoma, permitindo a passagem do ar da traquéia para o esôfago. Para isto, o paciente oclui o traqueostoma durante a expiração, direcionando o ar ao esôfago e ao trato aerodigestivo alto, fazendo vibrar o segmento faringoesofágico (SFE). Esta prótese pode ser colo-

cada através de fístula primária ou secundária, funcionando como neoglote. Suas principais desvantagens são as trocas periódicas e o seu alto custo. Já as suas vantagens são a aquisição de voz a curto prazo, o uso do ar pulmonar para fonação, os índices de sucesso ao redor de 90%, a boa qualidade vocal e do ponto de vista psicológico, há perspectiva de fonação rápida apesar da perda da laringe ³⁻⁷.

Segundo a literatura, a voz traqueoesofágica (VTE) é rouca com pitch grave e loudness adequado, proporcionando uma efetiva comunicação oral ⁸⁻¹⁰.

Em um estudo com 15 pacientes laringectomizados totais ¹⁰, foi encontrado tempo máximo fonatório (TMF) de 12,36 segundos, frequência fundamental (f0) de 100,73 Hz e qualidade vocal global "boa" em 10 pacientes. Os autores concluíram que a adaptação dos pacientes à reabilitação vocal por meio de PTE foi adequada, tornando-os aptos a manter um contato social do ponto de vista da comunicação oral. Em outro estudo foi realizada avaliação perceptivo-auditiva em 7 pacientes com PTE e 7 com voz esofágica (VE) ¹¹, concluindo que a PTE promoveu melhor fluência e inteligibilidade da voz. Ainda outro grupo de pesquisadores ¹² verificou a adaptação da comunicação oral de 35 pacientes com voz traqueoesofágica utilizando a análise acústica vocal,

¹⁾ Fonoaudióloga, Especializanda em Voz, Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho.

²⁾ Fonoaudióloga, Doutoranda em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho e Fundação Oncocentro de São Paulo.

³⁾ Médica, Doutora em Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho.

medidas temporais e a avaliação da qualidade de vida e voz por meio do protocolo Voice Index Handicap (VHI). Os dados encontrados foram frequência fundamental de 93 a 131 Hz, intensidade de 22,5 dB, TMF de 2 a 12 segundos e valores baixos de VHI (38/120). Este último resultado indicou boa adaptação funcional, emocional e social deste grupo de pacientes à nova voz.

Segundo a literatura, há a necessidade de estudos que estabeleçam as correlações entre os aspectos fisiológicos, perceptivos e acústicos das alterações vocais decorrentes das intervenções geradas pelo câncer de cabeça e pescoço, para melhor prognóstico e dados precisos para a reabilitação fonoaudiológica¹³.

Com base nestes dados e devido à escassez de artigos nesta área na literatura brasileira, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficácia da PTE na comunicação oral, correlacionando as avaliações perceptivo-auditiva e acústica da voz.

■ MÉTODOS

Participaram deste estudo, 7 pacientes do gênero masculino entre as idades de 43 e 63 anos (X 55,86 anos; DP=6,86 anos). Destes, 4 pacientes foram submetidos à Laringectomia Total e 3 pacientes à Laringectomia Total associada à Faringectomia Parcial. A colocação da prótese ocorreu através de fístula secundária em todos os pacientes. Cinco pacientes utilizavam prótese vocal da marca Provox I e dois pacientes prótese vocal da marca Blom-Singer, todas do tipo Indwelling (Tabela 1). Os pacientes foram provenientes do Serviço de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho.

A radioterapia foi utilizada como adjuvante ao tratamento em 6 pacientes, sendo que em 2 deles também foi utilizada a quimioterapia e apenas um paciente não foi submetido a nenhum destes tratamentos.

O tratamento fonoaudiológico foi realizado nos 7 pacientes por aproximadamente 4 meses.

O tempo de uso da prótese traqueoesofágica foi entre 1 e 43 meses. Os pacientes selecionados foram submetidos a quatro tipos de avaliação: avaliação temporal, avaliação da qualidade vocal, avaliação da inteligibilidade de fala e avaliação acústica da voz.

A avaliação temporal foi obtida por meio da média do TMF da vogal sustentada [a], emitida 3 vezes por cada paciente; do TMF na contagem de números; do número de sílabas por inspiração, emitindo as sílabas plosivas [pa],[ta],[ka] após inspiração profunda.

Para as medidas temporais foi utilizado o cronômetro manual da marca CASIO (modelo SW 2018).

Para a avaliação perceptivo-auditiva foram utilizadas como amostras de fala, um trecho de 30 segun-

dos de conversa espontânea sobre assuntos de vida diária e emissão da vogal sustentada [a]. Este material de fala foi gravado pelo Mini-Disc marca SONY (MZ R70), com microfone marca LESON (modelo MP-68) posicionado a 15 cm da boca do paciente, em sala silenciosa.

O material editado de toda a amostra foi apresentado a quatro fonoaudiólogas, experientes no atendimento de pacientes oncológicos de cabeça e pescoço, para os julgamentos de inteligibilidade de fala e da qualidade vocal.

Para o julgamento da inteligibilidade de fala foi utilizada a escala de inteligibilidade segundo McConnel¹⁴: (1) inteligível; (2) inteligível com atenção; (3) difícil de entender; (4) ininteligível.

Para o julgamento da qualidade vocal foi utilizada a escala GRBAS adaptada por Hirano¹⁵, composta por 5 itens: (G) grau global da disfonia; (R) rugosidade; (B) soprosidade; (A) astenia; (S) tensão. Cada item foi classificado em 4 níveis: (0) ausência; (1) discreto; (2) moderado; (3) severo.

Acrescentamos também o tipo de voz molhada para melhor adequação da classificação da qualidade vocal destes pacientes¹⁶.

O *pitch* também foi julgado como grave, agudo e adequado, e a *loudness* como forte, fraca e adequada.

A análise acústica foi realizada por meio do programa Multi Dimensional Voice Program (MDVP), modelo 4300 B da Kay Elemetrics Corp. O microfone da marca SHURE (Modelo MSR47) foi posicionado a 15 cm de distância da boca do paciente. Foi solicitada a emissão da vogal sustentada /a/ por aproximadamente 3 segundos, da qual foram extraídos os parâmetros de f0, jitter, shimmer e NHR.

Os dados obtidos foram explorados do ponto de vista descritivo para as variáveis, a média, mediana e o desvio padrão, quando apropriados.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho sob o protocolo 075/04.

■ RESULTADOS

Na Tabela 2 mostramos os resultados da avaliação perceptivo-auditiva, segundo os julgamentos de qualidade vocal, *pitch*, *loudness* e inteligibilidade.

Todos os pacientes foram julgados com o tipo de voz rouca e tensa, sendo que a rouquidão foi julgada como leve a moderado (mediana = 1,5) e a tensão como leve (mediana = 1), de acordo com os valores obtidos da mediana dos julgamentos da qualidade vocal. Além disso, 4 pacientes foram classificados com voz soprosa e 5 pacientes com voz molhada.

Houve predomínio do julgamento do *pitch* como grave. A *loudness* foi classificada em quatro pacientes como adequada (57,14%), em dois como forte (28,57%) e apenas em um paciente como fraca

(14,28%).

A inteligibilidade de fala foi julgada em três pacientes #3, #4 e #5 como “inteligível”, nos pacientes #6 e #7 entre “inteligível” e “inteligível com atenção” e nos pacientes #2 e #6 entre “inteligível com atenção” e “difícil de entender”.

Na Tabela 3 apresentamos os resultados da avaliação temporal (tempo máximo de fonação-TMF da vogal sustentada [a], contagem de números em segundos por inspiração e números de sílabas [pa], [ta] e [ka] por inspiração) e da análise acústica da voz (frequência fundamental-f0 e proporção ruído-harmônico-NHR).

Na avaliação temporal obtivemos médias do TMF

da vogal sustentada /a/ e por contagem de números semelhantes, sendo respectivamente 15,01 segundos (DP=6,12 segundos) e 15,96 segundos (DP=7,24 segundos). A média do número de sílabas [pa], [ta] e [ka] foi de 17 sílabas por inspiração. Em um dos pacientes não foi feita esta avaliação por problemas técnicos.

A média da f0 foi de 98,22 Hz, desconsiderando os pacientes de número #1 e #5, que obtiveram frequências muito agudas. Considerando todos os pacientes a média foi de 165,29 Hz, valor acima da frequência normal esperada para o gênero masculino.

Tabela 1 – Pacientes e respectivos dados de idade, gênero, cirurgia, radioterapia, quimioterapia, fonoterapia e marca da prótese

Pacientes	idade	gênero	cirurgia	Radioterapia	Quimioterapia	Fonoterapia	PTE
1	43	M	LT+FP	sim	sim	sim	P
2	52	M	LT+FP	sim	não	sim	P
3	54	M	LT+FP	sim	não	sim	P
4	58	M	LT	sim	não	sim	BS
5	60	M	LT	sim	não	sim	BS
6	61	M	LT	sim	sim	sim	P
7	63	M	LT	não	não	sim	P

Média 5,85

Mediana 58

DP 6,86

M – masculino; LT – Laringectomia Total; FP – Faringectomia Parcial; PTE – Prótese Traqueoesofágica; P – Provox; BS – Blom-Singer; DP - Desvio Padrão

Tabela 2 – Pacientes e respectivos julgamentos perceptivo-auditivos de qualidade vocal, pitch, loudness e inteligibilidade

Paciente	Rouca	Soprosa	Tensa	Molhada	<i>pitch</i>	<i>loudness</i>	Inteligibilidade
1	1,75	0,75	0,75	0,25	1,00	0,25	1,50
2	2,00	0,00	0,25	1,25	1,00	1,00	2,50
3	0,75	0,75	0,75	0,00	1,00	0,00	1,00
4	1,50	0,00	1,00	0,00	1,00	0,50	1,00
5	0,75	0,00	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00
6	1,50	1,00	1,50	0,50	1,25	1,00	2,50
7	0,25	2,00	1,00	0,75	1,25	2,00	1,50
Média	1,21	0,64	0,92	0,57	1,07	0,75	1,57
Mediana	1,50	0,75	1,00	0,75	1,00	0,50	1,50
DP	0,62	0,67	0,39	0,47	0,11	0,65	0,62

Grau de alteração: 0-ausente; 1-discreto; 2-moderado; 3-severo; Inteligibilidade: 1-inteligível; 2-inteligível com atenção; 3-difícil de entender; 4-ininteligível; *Pitch*: 1-grave; 0-normal; 2-agudo; *Loudness*: 1-forte; 0-adequado; 2-fracas; DP - Desvio Padrão

Tabela 3 – Pacientes e respectivos valores de tempo máximo de fonação (em segundos) durante a emissão da vogal sustentada [a], contagem de números em segundos por inspiração e números de sílabas [pa], [ta] e [ka] por inspiração, frequência fundamental- f0 (em Hz) e proporção ruído-harmônico –NHR

TMF - Tempo máximo de fonação; f0 - Frequência fundamental

■ DISCUSSÃO

A literatura aponta que a voz dos pacientes com PTE é considerada de boa qualidade, gerando altos índices de inteligibilidade de fala^{5,9-10,17-18}. Neste estudo, dos 7 pacientes, 5 (71,42%) apresentaram a inteligibilidade de fala entre inteligível e inteligível com atenção, demonstrando que a PTE pode possibilitar uma comunicação oral eficaz^{10,19-20}.

A qualidade vocal da VTE é rouca, grave e aperiódica⁸. Alguns autores também observaram que todos os pacientes com prótese vocal apresentaram rouquidão e tensão²¹. Estes achados também foram compatíveis com os dados referentes à qualidade vocal encontrada neste trabalho, no qual houve o predomínio do tipo de voz rouca-tensa. A rouquidão pode ser justificada pelo fato do SFE vibrar como um todo, funcionando como uma neo-glote, não apresentando uma mucosa organizada em formas de camadas como na prega vocal⁸. A tensão vocal encontrada está relacionada, geralmente, à diversos fatores: tecido vibrante escasso ou rígido do SFE, devido aos tratamentos oncológicos; rigidez da cintura escapular

gerada pela radioterapia e esvaziamento cervical e pressão exagerada do estoma na tentativa de retenção do ar, forçando a prótese contra a parede posterior da faringe. Segundo a literatura, os componentes de rouquidão são socialmente mais aceitos que os de tensão²¹⁻²².

Neste trabalho todos os pacientes foram julgados com qualidade vocal rouca e pitch grave. Estes dados também foram compatíveis com a literatura¹⁶.

A *loudness* foi julgada como fraca em 1 paciente (14,28%), forte em 2 (28,57%) e adequada em 4 (57,14%). Este parâmetro quando dentro da normalidade, pode favorecer o sucesso da comunicação oral, já que este é considerado como um atributo vocal importante para a recepção adequada da mensagem²³.

Os pacientes #1, #2, #6 e #7 que obtiveram os níveis de inteligibilidade de fala mais reduzidos, também foram os que apresentaram um maior índice de comprometimento da qualidade vocal, sendo o tipo de voz rouca-tensa ou soprosa, classificadas respectivamente como leve a moderado e moderado. Os três últimos pacientes também apresentaram *loudness* fora do padrão de normalidade. A partir destes dados,

pode-se sugerir que o grau de comprometimento da qualidade vocal e da loudness teve uma maior influência nos resultados da inteligibilidade de fala do que propriamente o tipo de voz, uma vez que todos os pacientes foram julgados com qualidade vocal rouca-tensa.

Desta forma, o julgamento da inteligibilidade de fala realizada pelos ouvintes neste trabalho, pode ter sofrido interferência de outros parâmetros, como articulação, qualidade vocal e fatores de prosódia, como tom, ritmo, inflexões vocais entre outros²⁴⁻²⁵.

A média e a mediana do TMF para a vogal sustentada [a] foram respectivamente de 15,01 segundos e 14,33 segundos, sendo compatível com os dados encontrados na literatura¹⁰. Os valores encontrados neste trabalho são próximos da voz laríngea, que se estende de 19,5 segundos a 17,3 segundos para homens¹⁶. O fator determinante para o tempo de fonação observado tem sido justificado pelo uso do pulmão como fonte de ar para a produção da voz traqueoesofágica^{3,26-27}.

O TMF reduzido geralmente está relacionado com a qualidade de voz soprosa e *loudness* fraca¹⁶. Este fato também foi evidenciado no paciente #7, provavelmente pela falta de coordenação pneumofonoarticulatória, oclusão inadequada de estoma e a própria debilidade física do mesmo, decorrente de outras doenças associadas.

A maior parte dos pacientes apresentou f0 grave entre 81 e 137,90 Hz, sendo compatível com o julgamento do *pitch*, considerado como grave em toda a amostra.

Em dois pacientes não houve concordância entre a f0 e o *pitch*. Nestes pacientes os valores de f0 foram discrepantes, 306,90 Hz e 359,02 Hz. Isto pode ter ocorrido pela dificuldade de obtenção da frequência fundamental pelo MDVP, pois o sistema computadorizado necessita de uma emissão estável para efetuar a análise. Tal fato, também foi presenciado por outros autores^{3,28}.

Das medidas de perturbação extraídas (*jitter*, *shimmer* e NHR), apenas este último parâmetro foi considerado neste trabalho. Para *jitter* e *shimmer* foram encontrados valores incompatíveis com os dados acústicos e perceptivos, impedindo a correlação entre estas avaliações. Isto pode ser justificado devido ao fato dessas medidas serem baseadas na periodicidade, ou seja, na existência de regularidade dos fenômenos ciclo-a-ciclo¹³.

Desta forma, de acordo com dados da literatura¹³, as medidas de *jitter* e *shimmer* devem ser reservadas para o estudo de casos com pequenas perturbações de emissões periódicas ou quase-periódicas. Nas vozes aperiódicas, como a VTE, estes valores não são fidedignos e não representam a real qualidade vocal. Apesar do NHR também necessitar de uma emissão estável, este foi o único parâmetro acústico que esta-

beleceu correlação com a f0.

Em todos os pacientes, os valores de NHR se apresentaram fora do padrão de normalidade, porém os mais elevados foram para os pacientes com a f0 mais aguda, evidenciando que de fato esta f0 não era real e sim produto de artefatos ou ruído.

Segundo a literatura, o sinal aperiódico não possibilita uma mensuração confiável, permitindo apenas medidas subjetivas²⁹. Por isso, nos dias de hoje, a avaliação perceptivo-auditiva ainda continua sendo soberana sobre a análise acústica. Porém, a correlação de dados visuais, auditivos e acústicos é essencial para a compreensão das alterações fonarticulatórias, bem como das condutas a serem tomadas para cada paciente³⁰.

Apesar de não existir atualmente um instrumento adequado para análise objetiva das vozes aperiódicas, a literatura afirma que a espectrografia acústica se mostra como melhor ferramenta para este fim¹³. Por meio de espectrogramas como os de banda larga e de banda estreita, é possível a verificação da atividade vibratória, quanto à distribuição de componentes harmônicos e não harmônicos e zonas de concentração de ruído.

CONCLUSÃO

A prótese traqueoesofágica foi eficaz na reabilitação da comunicação oral deste grupo de pacientes laringectomizados totais, promovendo julgamentos de inteligibilidade de fala situados entre “inteligível” e “inteligível com atenção”. A inteligibilidade de fala foi comprometida, principalmente, pelo grau de alteração da voz e *loudness* inadequada, e não pelo tipo de voz. As medidas de *jitter* e *shimmer* foram excluídas, pois seus valores foram bastante discrepantes. A avaliação acústica pode contribuir ao entendimento das características vocais dos indivíduos submetidos aos tratamentos oncológicos do câncer de cabeça e pescoço, desde que se escolha o instrumento correto e avaliador experiente para sua análise.

Agradecimentos

Pelo apoio sempre presente da amiga fonoaudióloga Luciana Passuello do Vale, aos médicos, aos funcionários do Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho e principalmente aos pacientes que nos auxiliaram neste trabalho.

ABSTRACT

Purpose: to assess the efficacy of the tracheoesophageal prosthesis for speech rehabilitation in total laryngectomy patients, correlating perceptual, and acoustics aspects related to voice. **Methods:** 7 men with age range from 43 to 63 years, submitted to total laryngectomy using a indwelling tracheoesophageal voice prosthesis at “Arnaldo Vieira de Carvalho” Cancer Institute. Perceptual evaluation included voice quality and speech intelligibility, aerodynamic evaluation included maximum phonation time (MPT), and acoustics variable evaluation included short-term parameters. **Results:** the majority of the patients showed hoarse-strain vocal quality, low pitch, and adequate loudness. MPT average was 15.01 seconds. The medians for objective vocal parameters were fundamental frequency (96.82 Hz) and NHR (0.61%). **Conclusion:** the consistent use of indwelling voice prosthesis showed a high success in vocal rehabilitation, promoting an effective oral communication.

KEYWORDS: Speech, Alaryngeal; Voice Quality; Laryngectomy; Rehabilitation; Larynx, Artificial; Speech Acoustics; Speech Intelligibility

REFERÊNCIAS

1. Kowalski, LP. Câncer de cabeça e pescoço. In: Carrara-de Angelis E, Furia CLB, Mourão LF, Kowalski LP, organizadores. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise; 2000. p. 19-25.
2. Singer MI, Blom, ED. An endoscopic technique for restoration of voice after laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89(6):529-33.
3. Ceccon FP. Contribuição ao estudo da voz alaríngea: análise acústica, temporal e perceptiva da voz traqueoesofágica [mestrado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 1997.
4. Hotz MA, Baumann A, Schaller I, Zbaren P. Success and predictability of provox prosthesis voice rehabilitation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128(6):687-91.
5. Costa CC, Rapoport A, Chagas, JFS, Oliveira IB, Castro P, Magna, LA. Reabilitação vocal de laringectomizados com prótese traqueoesofágica. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2001; 67(5):707-14.
6. Blood GW. Fundamental frequency and intensity measurements in laryngeal and alaryngeal speakers. *J Commun Disord* 1984; 17(5):319-24.
7. Hilgers FJ, Schouwenburg PF. A new low-resistance, self-retaining prosthesis (Provox) for voice rehabilitation after total laryngectomy. *Laryngoscope* 1990; 100(11):1202-7.
8. Furia CLB, Mourão LF, Carrara-de Angelis E. Reabilitação fonoaudiológica das laringectomias totais. In: Carrara-de Angelis E, Furia CLB, Mourão LF, Kowalski LP, organizadores. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise; 2000. p. 227-38.
9. Op de Coul BM, Hilgers FJ, Balm AJ, Tan IB, Van den Hoogen FJ, Van Tinteren H. A decade of postlaryngectomy vocal rehabilitation in 318 patients: a single Institution's experience with consistent application of provox indwelling voice prostheses. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126(11):1320-8.
10. Ceccon FP, Carrara-de Angelis E. Próteses traqueoesofágicas na reabilitação vocal após laringectomias totais. In: Carrara-de Angelis E, Furia CLB, Mourão LF, Kowalski LP, organizadores. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise; 2000. p. 119-25.
11. Luczaj J, Kosztyla-Hojna B. Voice prosthesis in patients after total laryngectomy. *Otolaryngol Pol* 2003; 57(6):897-903.
12. Trussart C, Lawson G, Ramacle M. Voice prostheses: long-term follow-up retrospective study (three- to sixteen-year follow-up of 22 patients) *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 2003; 124(5):299-304.
13. Camargo Z. Avaliação objetiva da voz In: Carrara-de Angelis E, Furia CLB, Mourão LF, Kowalski LP, organizadores. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise; 2000. p. 175-94.
14. McConnel FM, Teichgraeber JF, Adler RK. A comparison of three methods of oral reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1987; 113(5):496-500.
15. Hirano M. Clinical examination of voice. New York: Springer-Verlag, 1981; p. 81-4.
16. Behlau M, Pontes P. Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo: Lovise; 1995. 311 p.
17. Makitie AA, Niemensivu R, Juvas A, Aaltonen LM, Back L, Lehtonen H. Postlaryngectomy voice restoration using a voice prosthesis: a single institution's ten-year experience. *Ann Otol Rhinol*

- Laryngol 2003; 112(12):1007-10.
18. Bunting GW. Voice following laryngeal cancer surgery: troubleshooting common problems after tracheoesophageal voice restoration. *Otolaryngol Clin North Am* 2004; 37(3):597-612.
 19. Yamada H, Nishii S, Sakabe S, Ishida R. Voice rehabilitation after total laryngectomy using the Provox voice prosthesis. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 2003; 106(11):1093-9.
 20. Mendelsohn M, Morris M, Gallagher R. A comparative study of speech after total laryngectomy and total laryngopharyngectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 119(5):508-10.
 21. Busch R, Carvalho VA. Estudo comparativo entre os parâmetros vocais e inteligibilidade de fala de pacientes submetidos a laringectomia total com utilização de prótese vocal e laringectomia near-total. [monografia]. São Paulo (SP): Curso de especialização em voz da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo; 2000.
 22. Behlau MS, Gonçalves MI. Atendimento fonoaudiológico nas laringectomias parciais. In: Lopes-Filho OC, organizador. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997. p. 1027-50.
 23. Russo IP, Behlau M. Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro. São Paulo: Lovise; 1993.
 24. Watterson T, Emanuel F. Effects of oral-nasal coupling on whispered vowel spectra. *Cleft Palate J* 1981; 18(1):24-38.
 25. Pegoraro-Krook MI. Avaliação dos resultados de fala de pacientes que apresentam inadequação velofaríngea e que utilizam prótese de palato [doutorado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 1995.
 26. Pindzola RH, Cain BH. Duration and frequency characteristics of tracheoesophageal speech. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989; 98(12):960-4.
 27. Simpson CB, Postma GN, Stone RE, Ossoff RH. Speech outcomes after laryngeal cancer management. *Otolaryngol Clin North Am* 1997; 30(2):189-205.
 28. Crevier-Buchman L, Laccourreye O, Brasnu D, Chabardes E, Monfrais-Pfauwadel MC, Laccourreye H. Étude comparative des paramètres temporels des voix sans larynx (esophagiennes et trachéo-oesophagiennes). *Ann Oto-Laryngol* 1991; 108:261-5.
 29. Titze I. Workshop on acoustic voice analysis. Iowa National Center for Voice and Speech, 1995.
 30. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M, organizador. *Voz: o livro do especialista*. São Paulo: Revinter; 2001. p. 85-176.

RECEBIDO EM: 23/09/05

ACEITO EM: 02/12/05

Endereço para correspondência:
Rua Martim Afonso de Souza, 203/144
Santo André – SP
CEP: 09195-230
Tel: (11) 45559559
E-mail: noeli_soto@ig.com.br