



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
BACHAREL EM FONOAUDIOLOGIA

MARIA LUIZA VASCONCELOS DE CARVALHO

**ANÁLISE CEPSTRAL DA VOZ DE PACIENTES COM OBTURADOR PALATINO
TRANSCIRÚRGICO SUBMETIDOS À MAXILECTOMIA**

Recife
2024

MARIA LUIZA VASCONCELOS DE CARVALHO

**ANÁLISE CEPSTRAL DA VOZ DE PACIENTES COM OBTURADOR PALATINO
TRANSCIRÚRGICO SUBMETIDOS À MAXILECTOMIA**

Artigo apresentado à disciplina de Produção Científica do curso de Fonoaudiologia, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito para nota.

Orientadora: Prof. Dra. Coeli Regina Carneiro Ximenes
Coorientadora: Ma.Aline Natallia Simões de Almeida

Recife
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Carvalho, Maria Luiza Vasconcelos de.

ANÁLISE CEPSTRAL DA VOZ DE PACIENTES COM OBTURADOR
PALATINO TRANSCIRÚRGICO SUBMETIDOS À MAXILECTOMIA / Maria
Luiza Vasconcelos de Carvalho. - Recife, 2024.

14p., tab.

Orientador(a): Coeli Regina Carneiro Ximenes

Cooorientador(a): Aline Natallia Simões de Almeida

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Fonoaudiologia - Bacharelado,
2024.

Inclui referências.

1. prótese maxilofacial. 2. acústica da fala. 3. distúrbios da voz . I. Ximenes,
Coeli Regina Carneiro . (Orientação). II. Almeida, Aline Natallia Simões de.
(Coorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

MARIA LUIZA VASCONCELOS DE CARVALHO

**ANÁLISE CEPSTRAL DA VOZ DE PACIENTES COM OBTURADOR PALATINO
TRANSCIRÚRGICO SUBMETIDOS À MAXILECTOMIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Fonoaudiologia da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para obtenção do
título de bacharela em Fonoaudiologia.

Aprovado em: 27/03/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Coeli Regina Carneiro Ximenes (Orientadora)

M^a. Aline Natallia Simões de Almeida (Coorientadora)

Dr. Leandro de Araújo Pernambuco

Dr^a. Adriana de Oliveira Camargo Gomes

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, ao meu avô materno (em memória), aos meus familiares e ao meu namorado por me apoiar e incentivar; à fonte de auxílio e à minha orientadora, que tornaram possível a realização deste estudo e por agregar na minha formação profissional e pessoal.

RESUMO

Objetivo: O estudo tem como objetivo comparar a qualidade vocal de indivíduos submetidos a maxilectomia, com e sem o obturador palatino transcirúrgico e analisar os ganhos funcionais. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de caso, descritivo. Foram incluídos no estudo, três indivíduos com 18 anos ou mais, submetidos à ressecção da maxila que fazem uso do obturador, encaminhados do Centro odontológico. Foram excluídos os indivíduos com déficit cognitivo ou doença oncológica em atividade. O estudo ocorreu no Laboratório de Voz. A coleta foi realizada em 4 etapas: análise dos pacientes com base nos critérios de elegibilidade do estudo, avaliação da adaptação do obturador, aplicação de um questionário de caracterização dos sujeitos e análise cepstral da voz. A gravação da voz foi realizada no *software* VoxMetria versão 5.0, com o microfone BM800 condensador por meio da emissão da vogal /e/ sustentada e da frase "Olha lá o avião azul". **Resultados:** Os valores de *Cepstral Peak Prominence-Smoothed* e *Cepstral Peak Prominence* se aproximaram ou estiveram nos padrões de normalidade com o obturador na análise cepstral. **Conclusão:** A reabilitação pós cirúrgica com o obturador impactou positivamente na voz desses indivíduos.

Palavras-chave: Prótese Maxilofacial; acústica da fala; distúrbios da voz

ABSTRACT

The study aims to compare the vocal quality of individuals undergoing maxillectomy, with and without transcranial palatal obturator, and analyze functional gains. It is a case study, descriptive in nature. Three individuals aged 18 or older, who underwent maxillary resection and use the obturator, referred from the Dental Center, were included in the study. Individuals with cognitive deficits or active oncological diseases were excluded. The study took place in the Voice Laboratory. Data collection occurred in four stages: analysis of patients based on study eligibility criteria, evaluation of obturator adaptation, administration of a subject characterization questionnaire, and cepstral voice analysis. Voice recordings were performed using VoxMetria software version 5.0, with the BM800 condenser microphone, capturing sustained vowel /e/ and the phrase "Look at the blue plane." Cepstral Peak Prominence-Smoothed and Cepstral Peak Prominence values approached or were within normality standards in cepstral analysis when using the obturator. Post-surgical rehabilitation with the obturator positively impacted the voices of these individuals.

Keywords: Maxillofacial Prosthesis; Speech Acoustics; Voice Disorders

INTRODUÇÃO

A voz resulta da passagem da coluna de ar pelas pregas vocais, tornando possível a sua vibração, somado a modificação da configuração das estruturas do trato vocal (Nascimento, 2022).

A análise acústica da voz, constitui a avaliação de medidas de curto e longo termo. As medidas de curto termo são a frequência fundamental (f_0), intensidade, as medidas de perturbação (*jitter*, *shimmer*) e o ruído (Harmonic-to-Noise Ratio - HNR). A medida de longo termo, a análise cepstral (Faria, 2020).

A análise cepstral, determina o nível de individualização dos harmônicos da frequência fundamental e como se destacam em relação ao nível de ruído, identificando o grau de organização harmônica da voz. Desse modo, valores mais altos indicam uma voz de melhor qualidade (Lopes *et al*; 2019). O *Cepstral Peak Proeminence* (CPP) corresponde a amplitude relativa do pico cepstral do sinal vocal (Delgado-Hernández *et al*; 2019). O *Smoothed Cepstral Peak Proeminence* (CPPS) representa a suavização dos valores de CPP e é uma medida acústica importante para a detecção de disfonias, uma vez que está associada à qualidade vocal (Patel *et al*; 2018).

A cavidade oral compõe o trato vocal e integra o sistema estomatognático (SE), que compreende os ossos e a musculatura facial responsáveis por desempenhar as funções de mastigação, respiração, sucção, fala e deglutição (Pereira *et al*; 2019). Uma vez comprometido por tumor, a opção de tratamento via cirurgia implica no surgimento de disfunções nas funções desempenhadas por esse sistema (Brucoli *et al*; 2020). Logo, as ressecções devem ser restauradas e as funções reabilitadas. Nesse contexto, o desenvolvimento de um obturador palatino transcirúrgico (OPT), após a maxilectomia é responsável por prevenir contraturas, pela manutenção da estética facial e do padrão neuromuscular habitual de fala, mastigação e deglutição e por impactar na ressocialização do indivíduo (Kapetanakis *et al*; 2020).

Com a reabilitação protética há melhora na inteligibilidade da fala (Yoshida *et al*; 1990), velocidade de fala e diminuição da hipernasalidade (Sullivan *et al*; 2002). As medidas cepstrais apresentam maior confiabilidade que as medidas tradicionais de perturbação e ruído para avaliação de vozes e demonstraram ser fortes preditoras da indicação de desvio vocal (Lopes *et al*; 2019).

As avaliações fornecem dados qualitativos e quantitativos sobre a qualidade vocal de indivíduos submetidos a ressecção de palato e portadores de obturador palatino transcirúrgico. O presente estudo visa comparar a qualidade vocal de indivíduos submetidos a maxilectomia, com e sem o obturador palatino transcirúrgico, bem como analisar os ganhos funcionais proporcionados pela prótese, de modo a aprimorar e aprofundar o conhecimento científico acerca da temática.

METODOLOGIA

O estudo apresenta o número do parecer ético 5.848.673 e obedeceu aos preceitos éticos da resolução do Conselho Nacional de Saúde - CNS 466/2013 para sua realização. Trata-se de um estudo descritivo, onde todos os sujeitos envolvidos na pesquisa foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos do estudo.

Participaram do estudo indivíduos com 18 anos ou mais submetidos à ressecção por tumor de parte da maxila e portadores de obturador palatino transcirúrgico (OPT), encaminhados do Centro odontológico onde são acompanhados pela protesista, sendo excluídos aqueles que possuem déficit cognitivo, que não respondem a comandos verbais e pacientes com doença oncológica em atividade. O estudo ocorreu no Laboratório de Voz.

A coleta dos dados foi realizada de modo individual, com e sem obturador palatino em quatro etapas: **etapa 1** - Análise dos pacientes submetidos a maxilectomia com base nos critérios de elegibilidade do estudo; **etapa 2** - Observação de adaptação do OPT pela protesista, identificando se a prótese está bem adaptada e atinge os objetivos pelos quais foi confeccionada, ou seja, se há conformidade anatômica; **etapa 3** - Aplicação do questionário para coleta dos dados pessoais, curso e tratamento da doença; **etapa 4** - Gravação da amostra da voz para análise cepstral. O registro das gravações da voz ficaram arquivados no computador da pesquisadora principal.

A avaliação se deu por meio da gravação da voz no software VoxMetria versão 5.0 para a análise cepstral, utilizando o microfone BM800 condensador para captação do som. O paciente manteve-se sentado em uma cadeira com encosto e posturado com os pés apoiados no chão, mãos sob as pernas e olhar para o horizonte, com o microfone apoiado na mesa à frente do paciente, tornando possível o conforto, anatomia e postura adequada para os indivíduos.

A seguir, a pesquisadora principal realizou a análise das gravações extraíndo as medidas cepstrais de CCP e CPPS da emissão sustentada da vogal /e/ e da fala encadeada com a frase veículo “olha lá o avião azul”. Os valores foram tabulados individualmente para análise dos resultados de forma descritiva.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo, três pacientes submetidos a maxilectomia, reabilitados com obturador palatino transcirúrgico (OPT) e submetidos a avaliação da qualidade vocal.

Caso 1: paciente do sexo masculino, 52 anos de idade, não faz uso de bebidas alcoólicas há pelo menos 3 meses, nega consumo de tabaco. Foi submetido a cirurgia denominada maxilectomia de meso e supraestrutura em 2023, o paciente não passou por sessões de quimioterapia nem radioterapia. Foi traqueostomizado e utilizou como via alternativa de alimentação a sonda nasointestinal (SNE). Além disso, é hipertenso, controlado com medicamento e não tem histórico familiar de câncer.

Caso 2: paciente do sexo feminino, 54 anos de idade, nega consumo de álcool e fumo. Foi diagnosticada com neoplasia cartilaginosa de baixo grau (grau 1), realizando o tratamento cirúrgico em 2018, maxilectomia de mesoestrutura, não fez quimioterapia nem radioterapia. A paciente tem hipertensão arterial controlada por medicamentos e com histórico de câncer na família.

Caso 3: paciente do sexo masculino, 54 anos de idade, nega consumo de álcool e fumo. Foi diagnosticado com o tumor em 2019, realizando a maxilectomia de mesoestrutura no mesmo ano. Após a cirurgia foi traqueostomizado e foi alimentado por SNE por 3 semanas. Para reabilitação pós-operatória, utilizou duas próteses apenas de palato até o ano de 2023, quando em Julho adaptou para uma nova, a qual também possui elementos dentários. Ressalta-se histórico de câncer na família.

A confecção do OPT foi planejada e confeccionada de forma individual, com base na ressecção cirúrgica e integridade dentária dos indivíduos. O material utilizado para confecção foi o cromo cobalto para as áreas metalizadas, poli-metil

metacrílico para os dentes e para a gengiva a resina acrílica termopolimerizável (Figura 1).

Figura 1 - Apresentação dos Obturadores Palatinos Transcirúrgicos utilizados pelos pacientes 1, 2 e 3 segundo apresentação abaixo.



Legenda: 1A - OPT do paciente 1; 1B - OPT do paciente 2; 1C - OPT do paciente 3

Os parâmetros utilizados para análise comparativa de possíveis ganhos, sem e com prótese, dos dados dos pacientes foram o CPP, CPPS, declínio espectral e DAI (Tabela 1).

TABELA 1 - DADOS DA ANÁLISE CEPSTRAL DOS PACIENTES					
Pacientes	Análise cepstral	Sem prótese		Com prótese	
		Vogal /e/	Frase	Vogal /e/	Frase
Paciente 1	CPP	26.25 dB	21.71 dB	28.00 dB	7.93 dB
Paciente 2		15.73 dB	18.46 dB	16.41 dB	19.71 dB
Paciente 3		26.79 dB	17.28 dB	28.66 dB	30.83 dB
Paciente 1	CPPS	13.06 dB	8.98 dB	14.69 dB	14.41 dB
Paciente 2		13.15 dB	7.51 dB	13.15 dB	7.89 dB
Paciente 3		14.64 dB	9.87 dB	17.62 dB	14.15 dB
Paciente 1	Declínio espectral	-14.44 dB	- 18.04 dB	-6.16 dB	-19.66 dB
Paciente 2		-17.86 dB	-16.12 dB	-11.07 dB	-12.98 dB
Paciente 3		-22.47 dB	-29.63 dB	-24.91 dB	-20.61 dB
Paciente 1	DAI	0.66	0.66	0.69	0.69
Paciente 2		0.65	0.65	0.55	0.55
Paciente 3		0.85	0.85	0.29	0.29

Fonte: arquivo próprio.

DISCUSSÃO

O tumor de maxila implica em alterações das funções orofaciais, e, uma vez associado ao defeito cirúrgico, pode comprometer a vida social, a função da voz e qualidade de vida. O uso do OPT pode contribuir com a inteligibilidade da fala, tendo em vista o isolamento da cavidade nasal e oral, consequente melhora do transporte da coluna de ar pela cavidade oral, redução da hipernasalidade e redução do ruído na voz (Dholam *et al*; 2020; Domingues *et al*; 2016).

A análise cepstral é uma alternativa para avaliação de sinais com ampla faixa de desvio, uma vez que ela é capaz de determinar f_0 e determinar estimativas de aperiodicidade ou ruído sem a identificação de limites de ciclos individuais. Enquanto o CPP (*Cepstral Peak Prominence*) evidencia o pico da medida de harmônicos advindas da f_0 que se destacam em relação ao nível de ruído presente no sinal, a CPPS (*Cepstral Peak Prominence-Smoothed*) é uma modificação no algoritmo para extração do CPP incluindo a análise de todos os cepstros individuais antes da extração do pico cepstral, melhorando o desempenho desta medida (Lopes *et al*; 2019).

Durante a análise cepstral do paciente 1 sem o OPT, os valores de CPPS estavam alterados. Durante análise com o OPT, atingiu o padrão de normalidade observado durante a emissão da vogal /e/ e na frase. O valor do CPP na vogal, aumentou o valor, mantendo-se dentro do padrão de normalidade. Entretanto, o valor de CPP na emissão da frase veículo, apresentou piora, uma vez que os valores obtidos a partir de vogais sustentadas, em sua maioria, são superiores aos obtidos em tarefas de leitura, devido à maior estabilidade na fonação (Sujitha; Pebbili, 2022). Além disso, há a relação com o grau de periodicidade do sinal acima dos ruídos durante a emissão (Gomes, 2019) da frase, haja vista que a fala encadeada apresenta mais variações devido a alternância entre vogais e consoantes e presença de sons não harmônicos no sinal acústico (Sujitha; Pebbili, 2022; Núñez-Batalla *et al*; 2019). O DAI manteve-se alterado e o declínio espectral aumentou na vogal e diminuiu na frase (Tabela 1).

A paciente 2 apresentou valores de CPPS e CPP alterados sem a prótese. Com o obturador, na vogal /e/, os valores mantiveram-se alterados, estando o CPP com maior valor e mais próximo do normal. Na fala encadeada, observou-se CPPS ainda alterado, mas com valor aumentado e CPP dentro da normalidade. O DAI permaneceu alterado e o declínio espectral aumentou em ambos (Tabela 1).

Por fim, o terceiro paciente apresentou resultados mais significativos. Na análise sem OPT para vogal /e/, os valores de CPPS e CPP estavam normais, enquanto para fala encadeada, alterados, assim como o DAI. A literatura traz que indivíduos com maior área ressecada, apresentam menores escores de inteligibilidade de fala sem a prótese (Rieger *et al*; 2003), o que pôde ser observado nesse caso. Com a prótese, os valores referentes a emissão da vogal, aumentaram de valor. Quanto a frase, atingiram o padrão de normalidade os valores de CPPS, CPP e DAI. O declínio espectral diminuiu para vogal e aumentou para frase (Tabela 1).

As medidas cepstrais apresentam uma forte correlação com a intensidade do desvio vocal e o grau de sopro presente na emissão. Em análises exploratórias de indivíduos disfônicos e vocalmente saudáveis do português brasileiro observou-se valores cepstrais maiores para indivíduos saudáveis e menores para indivíduos disfônicos. Desse modo, tendo em vista que a medida de CPPS auxilia na determinação da qualidade vocal e que menores valores estão associados a vozes desviadas (Lopes *et al*; 2019), os indivíduos obtiveram melhora

na qualidade da voz a partir da reabilitação com o OPT. Notou-se melhor produção dos harmônicos da voz associado a menor grau de disfonia ou indicação de alteração vocal.

O declínio espectral está associado a vozes não saudáveis que apresentam tensão ou rugosidade (Lopes *et al*; 2019). Os valores de CPP, que estão associados à identificação da relação entre fonte e filtro, variaram entre os pacientes, onde não se estabeleceu um padrão dos resultados. A ressecção cirúrgica, por sua vez, implica numa alteração de filtro, o que pode-se inferir que a alteração dos valores de CPP aconteceram não apenas pela baixa produção de harmônicos, mas também pelo escape de ar no filtro, sendo um ruído semelhante à soprosidade, que é produzida na fonte glótica.

O estudo contribuiu para elucidar a eficácia da confecção e reabilitação de pacientes maxilectomizados com o Obturador Palatino Transcirúrgico para restabelecer função, estética e auxiliar no contexto social (Kapetanakis *et al*; 2020).

As limitações para realização do estudo consistiram na dificuldade de captação dos pacientes e disponibilidade de marcação.

A extensão da lesão, comprometimento de tecidos moles e estrutura infraorbital influenciam no tipo de reconstrução (Gazel *et al*; 2020) e determinam a confecção do OPT. Essas características, por sua vez, associadas aos componentes do trato vocal e parâmetros vocais de cada indivíduo, podem ter interferido nos diferentes resultados do estudo.

Dessa forma, estudos futuros podem avaliar a relação entre o tipo de cirurgia, área ressecada e parâmetros vocais, bem como ampliar o tamanho da amostra, para inviabilizar a associação entre esses fatores. Por fim, cabe a realização de pesquisas que abordem a atuação fonoaudiológica pós maxilectomia, elencando os eventuais benefícios proporcionados para aqueles pacientes que ainda apresentam alterações após a reabilitação protética.

CONCLUSÃO

A reabilitação com o OPT após maxilectomia, permitiu melhora na qualidade da voz, de modo que os fatores relacionados a inteligibilidade de fala, presença/ausência de ruído e articulação na produção vocal, resultaram em melhora na qualidade vocal entre os três pacientes avaliados.

Portanto, o estudo evidencia a importância da reabilitação desses pacientes, objetivando a retomada da anatomia, proteção das vias aéreas superiores e melhora da condição funcional da voz e comunicação desses casos.

REFERÊNCIAS

BRUCOLI, M.; BOFFANO, P.; PEZZANA, A.; CORIO, C.; BENECH, A. The use of optical scanner for the fabrication of maxillary obturator prostheses. **Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 24, n. 1, p. 157-161, 2020.

DELGADO-HERNÁNDEZ, J.; LEÓN-GÓMEZ, N.; JIMÉNEZ-ÁLVAREZ, A. Precisión diagnóstica del pico cepstral de mayor prominencia en el cepstrum suavizado (CPPS) en la detección de la disfonía en español. **Loquens**, v. 6, n. 1, 2019.

DHOLAM, K. P.; BACHHER, G.; GURAV, S. V. Changes in the quality of life and acoustic speech parameters of patients in various stages of prosthetic rehabilitation

with an obturator after maxillectomy. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 2, p. 355-363, 2020.

DOMINGUES, J. M.; CORRÊA, G.; FILHO, R. B. F.; HOSNI, E. S. Palatal obturator prosthesis: case series. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 64, n. 4, p. 477-483, 2016.

FARIA, J. C. F. **Avaliação complementar da voz através de medidas acústicas de longo termo em vozes disfônicas**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Porto, 2020.

GAZEL, A. L.; RODRIGUES, H. P.; PLANTIKOW, H. P.; MACIEL, L. C. Prótese obturadora após maxilectomia. **Revista Esfera Acadêmica Saúde**, v. 5, n. 1, p. 41-56, 2020.

GOMES, L. **Pico cepstral nas disfonias comportamentais: dados preliminares**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fonoaudiologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

KAPETANAKOS, M.; GOLDEN, M.; HURYN, J. M. Rehabilitation of a patient after a total maxillectomy with a 2-piece magnetically retained obturator: A clinical report. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 1, p. 184-187, 2020.

LOPES, L. W.; SOUSA, E. S. S.; SILVA, A. C. F.; SILVA, I. M.; PAIVA, M. A. A.; VIEIRA, V. J. D. et al. Medidas cepstrais na avaliação da intensidade do desvio vocal. **Revista CoDAS**, v. 31, n. 4, 2019.

NASCIMENTO, R. C. P. B. **Os efeitos do gênero e da idade nas medidas acústicas tradicionais e cepstrais em vozes saudáveis e disfônicas: revisão de literatura sistemática**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fonoaudiologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022.

NÚÑEZ-BATALLA, F.; CARTÓN-CORONA, N.; VASILE, G.; GARCÍA-CABO, P.; FERNÁNDEZ-VAÑES, L.; LLORENTE-PENDÁS, J. L. Validation of the measures of Cepstral Peak Prominence as a measure of dysphonia severity in Spanish-speaking subjects. **Acta Otorrinolaringológica Española**, v. 70, n. 4, p. 222-228, 2019.

PATEL, R. R.; AWAN, S. N.; BARKMEIER-KRAEMER, J.; COUREY, M.; DELIYSKI, D.; EADIE, T. et al. Recommended Protocols for Instrumental Assessment of Voice: American Speech-Language-Hearing Association Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v. 27, n. 3, p. 887-905, 2018.

PEREIRA, T. C.; FURLAN, R. M. M. M.; MOTTA, A. R. Relação entre a etiologia da respiração oral e a pressão máxima da língua. **CoDAS**, v. 31, n. 2, 2019.

RIEGER, J. M.; WOLFAARDT, J. F.; JHA, N.; SEIKALY, H. Maxillary obturators: the relationship between patient satisfaction and speech outcome. **Head & Neck**, v. 25, n. 11, p. 895-903, 2003.

SULLIVAN, M.; GAEBLER, C.; BEUKELMAN, D.; MAHANNA, G.; MARSHALL, J.; LYDIATT, D. et al. Impact of palatal prosthodontic intervention on communication

performance of patients' maxillectomy defects: a multilevel outcome study. **Head & Neck**, v. 24, n. 6, p. 530-538, 2002.

SUJITHA, P. S.; PEBBILI, G. K. Cepstral analysis of voice in young adults. **Journal of Voice**, v. 36, n. 1, p. 43-49, 2022.

YOSHIDA, H.; MICHI, K.; OHSAWA, T. Tratamento protético para distúrbios da fala devido a defeitos maxilares adquiridos cirurgicamente. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 17, n. 6, p. 565-571, 1990.