

**VIVIANE DE CARVALHO TELES DA SILVA**

**Avaliação de fala de pacientes submetidos à glossectomia  
após adaptação de prótese rebaixadora de palato**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do  
Título de Doutor em Ciências

Área de Concentração: Otorrinolaringologia

Orientador: Luiz Ubirajara Sennes

SÃO PAULO

2007

**FACULDADE DE MEDICINA**  
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
ÁREA: OTORRINOLARINGOLOGIA

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Otorrinolaringologia:  
Prof. Dr. RICARDO FERREIRA BENTO

**Esta tese está de acordo com:**

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de Apresentação de dissertação, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de AL Freddi, Maria F. Aestara, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com o *List of Journals Indexed in Index Medicus*

*Ensina-nos a contar  
os nossos dias para que alcancemos  
coração sábio. Salmo 90:12*

À Ti, Deus amado, razão do meu viver,  
*És digno de receber toda a glória*  
*Toda a honra e todo poder*

Aos meus queridos pacientes,  
*Vale o que realizamos com aquilo que possuímos*  
*e acima de tudo, importa o que*  
*fazemos de nós. Emmanuel*

Aos meus amados pais, Adi e João Bosco  
*Os filhos dos filhos são coroa para os idosos,*  
*e os pais são o orgulho dos filhos. Pv 17:6*

Ao Téo que a cada dia tem me ensinado que  
*Melhor é serem dois do quem um, porque se*  
*caírem, um levanta o outro. Ec 4:9*

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

Ao meu orientador Prof Dr. Luiz Ubirajara Sennes, profissional brilhante e de caráter indiscutível, a quem agradeço a oportunidade dada para o desenvolvimento desse trabalho, que foi executado com liberdade e com preciosas orientações.

À querida Profa. Dra. Ingrid Gielow, que também contribuiu de forma valiosa na orientação dessa pesquisa e a quem admiro desde os meus tempos de graduação.

A estes dois grandes professores, os meus agradecimentos:

*Por serem grandiosos, mas ainda acessíveis  
Por serem talentosos, mas ainda assim humildes  
Por serem mestres.... no compartilhar.*

## AGRADECIMENTOS

À diretoria da Fundação Oncocentro de São Paulo e ao Chefe da Reabilitação Dr. Renato Fleury da Silveira Alvarenga, pelo apoio à pesquisa científica e também por permitirem que os pacientes dessa instituição participassem desse trabalho.

Aos colegas e amigos da Divisão de Reabilitação da Fundação Oncocentro: Antonio Saboya, Eliane, Crystianne, Fernanda, Luiz, Simone, Paulo César, Regina, Flora, Massae, Lislei, Antonio Carlos, Andressa e Paulo Cyrillo que de forma indireta ou direta me apoiaram e me incentivaram em diversas etapas desse trabalho, como na indicação e recrutamento de pacientes, na confecção e na adaptação de próteses, entre outros.

À Dra Maria Cecília Lorenzi, a quem aprendi a admirar não apenas pelo seu excepcional profissionalismo no tratamento estatístico desse trabalho, mas principalmente pela pessoa maravilhosa que se revelou.

À Profa. Dra Maria Inês Pegoraro-Krook, minha grande mestre e exemplo, orientadora do meu mestrado, que com muita dedicação e talento me preparou e me forneceu eficazes ferramentas para a realização de meu doutorado.

Às fonoaudiólogas Daniella S.C. Camargo, Fernanda Camargo, Lica Arakawa, pela fiel amizade e pelo auxílio precioso em uma das etapas dessa pesquisa.

À fonoaudióloga Karina Gouveia, meu braço direito no Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho, leal e companheira, que me ajudou em muitas etapas dessa pesquisa.

Aos meus queridos alunos do Curso de Especialização em Voz do Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho turmas de 2004, 2005 e 2006, que também me auxiliaram na coleta de dados e sempre ficaram na torcida por mim.

Ao Chefe do Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho, Dr. José Francisco de Góis Filho, à Dra Érica Erina Fukuyama ao Dr. Paulo Jorge Valentim, médicos do equipe de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do ICAVC e à Enfermeira Maria José da Silva, enfermeira chefe do ICAVC, pelo respeito profissional e pela valorização do trabalho fonoaudiológico.

À amiga e fonoaudióloga Luciana Passuello do Vale que compartilhou comigo seu primoroso trabalho de mestrado.

Às secretárias do Programa de Pós-Graduação de Otorrinolaringologia Marineide, Lucy e Márcia pelas orientações fornecidas durante esse doutorado.

**SUMÁRIO**

**NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO *ARQUIVES OF OTOLARYNGOLOGY - HEAD & NECK SURGERY***

**ARTIGO EM INGLÊS FORMATADO PARA *ARQUIVES OF OTOLARYNGOLOGY - HEAD & NECK SURGERY***

**LISTA DOS SONS DA FALA E PRONÚNCIA SEGUNDO A ASSOCIAÇÃO FONÉTICA INTERNACIONAL**

**RESUMO**

**SUMMARY**

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>04</b>
<b>3. CASUÍSTICA E MÉTODO.....</b>	<b>16</b>
<b>4.RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>5.DISSCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>6.CONCLUSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>7.ANEXOS.....</b>	<b>54</b>
<b>8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>55</b>



ARCHIVES OF  
**OTOLARYNGOLOGY—**  
HEAD & NECK SURGERY

**Instructions for Authors**

Manuscript Submission  
Editorial Office Contact Information  
Categories of Articles  
Original Articles  
Clinical Notes/Case Reports  
Clinical Problem Solving: Radiology and Pathology  
Clinical Challenges in Otolaryngology  
Reflections  
Letters to the Editor  
Cover Photographs  
Editorial Policies for Authors  
Authorship Criteria and Contributions  
Acknowledgments  
Group Authorship  
Conflict of Interest  
Funding/Support and Role of Sponsor  
Prior Publication or Duplicate Submission  
Reporting Race/Ethnicity  
Informed Consent  
Case Descriptions and Photographs  
Animal Experimentation  
Embargo Policy  
Unauthorized Use  
Editorial Review and Publication  
Editorial Peer Review  
Editing  
Reprints  
e-Prints  
Manuscript Checklist  
Manuscript Preparation  
Title Page (page 1 of manuscript)  
Abstract (page 2 of manuscript)  
Units of Measure  
Drug Names  
Reproduced Materials  
References  
Web References  
Tables  
Figures  
Digital Art Submissions  
Legends  
Instructions for Preparing Structured Abstracts\*  
Reports of Clinical Data

**Reports of Basic Science**  
**Review Manuscripts (Including Meta-analyses)**  
**Registration of Clinical Trials**  
**References**

## **Manuscript Submission**

Manuscripts should be submitted via our online submission and review system. Print mail address and telephone and fax numbers of the corresponding author also should be included on the title page of the manuscript. Manuscripts submitted through our online system should not also be submitted by mail or fax. Signed authorship forms should be sent by regular mail. See Manuscript Checklist and details in these Instructions for additional requirements.

## **Editorial Office Contact Information**

Paul A. Levine, MD, Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery, 183 Tuckahoe Farm Ln, Charlottesville, VA 22901; telephone (434) 960-9202 or -9203; fax (434) 973-3454 (archoto@jama-archives.org).

## **Categories of Articles**

**Original Articles.** Original articles are concise (1) reports of clinical data, (2) reports of basic science data, or (3) reviews, including meta-analyses, that represent advanced information and a new contribution to biomedical literature as determined by the Archives editorial staff. Original Articles require structured abstracts as detailed under “Abstract.” For manuscripts reporting the results of randomized controlled trials, the CONSORT checklist should be completed and submitted with the manuscript. Text should not exceed 12 double-spaced pages, 25 references, and a maximum of 6 to 8 figures/tables.

**Clinical Notes/Case Reports.** A case report<sup>1</sup> should be concise and focused on one topic that results in final publication of not more than 2 journal pages, including references. As best as possible, the title should state the compelling point that draws the reader’s attention. In lieu of a structured abstract, the first 150 words will explicitly identify the compelling point of the report. These reports will describe a new disease state (with diagnostic documentation including pathologic findings), identification of a new complication from a treatment or procedure, a new diagnostic technique, or a new technology transferred from one field to another. The case report should not be simply the report of an old disease in a new site solely because it has not been reported in the medical literature, unless there is a diagnostic point to distinguish it from other diseases. If the report provides a new treatment option, the disease should be of such rarity that it is unlikely that a

series could be developed that would be amenable to standard investigational analysis. Case reports may also be based on seminal observations that provide an understanding of the mechanism of disease, particularly when the pathophysiology involves a rare and not easily retested event. Text should not exceed 6 double-spaced pages, 15 references, and a maximum of 4 figures/tables.

**Clinical Problem Solving:** Radiology and Pathology. Residents and fellows in otolaryngology and radiology are invited to submit quiz cases for this section and to write letters to the Archives commenting on cases presented. Quiz cases should be set up in the established format. It is suggested that authors consult previously published quiz cases for examples when preparing a submission. Text should not exceed 5 double-spaced pages and 10 references. No more than 4 figures are allowed and there can be no multiple parts to the figure. There are no figure legends in this section.

**Clinical Challenges in Otolaryngology.** This series is for invited manuscripts only; however, the Editor does welcome suggestions of topics for the monthly series. The author's charge is to present a fair and balanced reflection of the good-quality information in the recent medical literature. The format is (1) Hypothesis: the controversial or puzzling statement; (2) Pro: a summary of current knowledge supporting this statement; (3) Con: a summary of current knowledge refuting this statement; (4) Bottom Line: your opinion of the truth or fallacy (or partial truth/fallacy) of the original hypothetical statement; and (5) References: the most relevant only, 10 or fewer. Also, list the key words used in your search so others can duplicate it if they wish. This review should be concise. Text should not exceed 8 to 10 double-spaced pages. The author should enclose a self-photograph to be published along with the article. When this review is published, it will appear along with a short clinical commentary by 1 or 2 other otolaryngologists generally regarded as experts in this area. While the review is intended as straightforward information, these commentaries will reflect the personal experience of the clinicians.

**Reflections.** This section features an essay of 1 journal page designed to relate those personal experiences in medicine that have no scientific or statistical basis. All submissions to Reflections must be previously unpublished. Any references to individuals mentioned by name must be accompanied by a signed release from the individual or from the individual's family, if the person is deceased. Text should not exceed 3 double-spaced pages.

**Letters to the Editor.** Letters discussing a recent Archives article should not exceed 400 words of text and 5 references. Research letters reporting original research, including case series or case reports, also are welcome and should not exceed 600 words of text and 6 references.

**Cover Photographs.** Submissions must be formatted horizontally. They can be black and white or color and at least 3.5" x 5 inches but no larger than 8" x 10 inches. If you wish to submit a digital photo, please see the Technical Requirements for Figures guidelines. Due to legal concerns, no recognizable people should appear in the picture. Please include details about where the picture was taken, how you happened to be there, and anything else you think is interesting about the image. We need the photographer's complete name, highest academic degree, city and state of residence, and a statement explaining how the photographer is affiliated with the journal. If you would like your photo returned, please enclose a self-addressed, stamped envelope. Cover photos will be chosen at the discretion of the Archives editorial staff.

### **Editorial Policies for Authors**

**Authorship Criteria and Contributions.** Designate a corresponding author and provide a complete address, telephone number, fax number, and e-mail address. Authors are required to identify their contributions to the work described in the manuscript. Please mail or fax the authorship form with statements on (1) authorship responsibility, criteria, and contributions, (2) data access and responsibility (if the manuscript contains original data, this statement must be signed by at least 1 author who is independent of any commercial funder, eg, the principal investigator; for industry-sponsored studies, the data analysis should be conducted by statisticians in an academic center, rather than only by statisticians employed by the company sponsoring the research), (3) financial disclosure, and (4) either copyright transfer or federal employment. (5) The corresponding author must sign the acknowledgment statement.<sup>2</sup> See the authorship form.

**Acknowledgments.** Authors are responsible for obtaining written permission from all persons named in an acknowledgment, if applicable.<sup>3</sup> The corresponding author must sign the acknowledgment statement of the required form.

**Group Authorship.** If authorship is attributed to a group (either solely or in addition to 1 or more individual authors), all members of the group must meet the full criteria and requirements for authorship described in these instructions. A group must designate at least 1 or more individuals as authors or members of a writing group who meet full authorship criteria and requirements and who will take responsibility for the group, in which case the other group members are not authors, but may be listed in an acknowledgment.

**Conflict of Interest.** A conflict of interest may exist when an author (or the author's institution or employer) has financial or personal relationships that could inappropriately influence (or bias) the author's decisions, work, or manuscript. All authors are required to report potential conflicts of

interest, including specific financial interests relevant to the subject of their manuscript, in their cover letter and on the financial disclosure form or in an attachment to the form. Authors without relevant financial interests in the manuscript should indicate no such interest.

Authors are required to report detailed information regarding all financial and material support for the research and work, including but not limited to grant support, funding sources, and provision of equipment and supplies. Each author is also required to sign and submit the following financial disclosure statement: "I certify that all my affiliations with or financial involvement, within the past 5 years and foreseeable future (eg, employment, consultancies, honoraria, stock ownership or options, expert testimony, grants or patents received or pending, royalties) with any organization or entity with a financial interest in or financial conflict with the subject matter or materials discussed in the manuscript are completely disclosed."

Authors are expected to provide detailed information about any relevant financial interests or financial conflicts within the past 5 years and for the foreseeable future, particularly those present at the time the research was conducted and up to the time of publication, as well as other financial interests, such as relevant filed or pending patents or patent applications in preparation, that represent potential future financial gain. Although many universities and other institutions and organizations have established policies and thresholds for reporting financial interests and other conflicts of interest, Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery requires complete disclosure of all relevant financial relationships and potential financial conflicts of interest, regardless of amount or value. If authors are uncertain about what might constitute a potential financial conflict of interest, they should err on the side of full disclosure and should contact the editorial office if they have questions or concerns. In addition, authors who have no relevant financial interests are now asked to provide a statement indicating that they have no financial interests related to the material in the manuscript.

This information is for the editorial office and is not shared with peer reviewers. However, for all accepted manuscripts, author's disclosure of relevant financial interests and declarations of no relevant financial interests will be published. Decisions about whether financial information provided by authors should be published, and thereby disclosed to readers, are usually straightforward. Although editors are willing to discuss disclosure of specific financial information with authors, the Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery's policy is one of complete disclosure of all relevant financial interests.

**This policy applies to all manuscript submissions, including letters to the editor.**

**Funding/Support and Role of Sponsor.** All financial and material support for the research and the work should be clearly and completely identified in an acknowledgment. The role of the funding organization or sponsor in each of the following should be specified: design and conduct of the study; collection, management, analysis, and interpretation of the data; and preparation, review, or approval of the manuscript.

**Prior Publication or Duplicate Submission.** Manuscripts are considered with the understanding that they have not been published previously in print or electronic format and are not under consideration by another publication or electronic medium.

**Reporting Race/Ethnicity.** If race or ethnicity is reported, indicate who classified the individuals as to race/ethnicity and whether the options were defined by the investigator or by the participant. Explain why race or ethnicity was assessed in the study.

**Informed Consent.** For experimental investigations of human subjects, state in the “Methods” section of the manuscript that the appropriate institutional review board approved the project. For those investigators who do not have formal ethics review committees (institutional or regional), the principles outlined in the Declaration of Helsinki should be followed.<sup>6</sup> Specify in the “Methods” section the manner in which consent was obtained from all human subjects.

**Case Descriptions and Photographs.** Include a signed statement of consent to publish (in print and online) all case descriptions and photographs from all patients (parents or legal guardians for minors) who can be identified in such written descriptions, photographs, or pedigrees. Please do not send masked photographs of patients. (See patient permission form.)

**Animal Experimentation.** For experimental investigations of animal subjects, specify in the “Methods” section of the manuscript what animal-handling protocols were followed, eg, “Institutional guidelines regarding animal experimentation were followed.” For those investigators who do not have formal ethics review committees (institutional or regional), the principles outlined in the Declaration of Helsinki should be followed.

**Embargo Policy.** Information regarding the content and publication date of accepted manuscripts is confidential. Information contained in or about accepted manuscripts cannot appear in print, radio, television, or in electronic form or be released to the media until 3 pm CST on the third Monday of the month.

**Unauthorized Use.** Accepted manuscripts become the permanent property of the AMA and may not be published elsewhere without written permission from the AMA.

## **Editorial Review and Publication**

**Editorial Peer Review.** Reviews and decisions on manuscripts in which the editor or one of the associate editors is a coauthor are managed independently by an associate editor from another institution, in conjunction with a member of the editorial board.

**Editing.** Accepted manuscripts are copyedited according to AMA style and returned to the author for approval. Authors are responsible for all statements made in their work, including changes made by the manuscript editor and authorized by the corresponding author.

**Reprints.** Reprint order forms are included with the edited typescript sent for approval to authors. Reprints are shipped 3 weeks after publication.

**e-Prints.** Corresponding authors who provide an e-mail address for publication will receive an electronic link that provides 25 free online accesses to the PDF view of their article.

## **Manuscript Checklist**

Include electronic file of manuscript.

On the title page, designate a corresponding author and provide a complete address, telephone and fax numbers, and e-mail address.

On the title page, include a word count for text only, exclusive of title, abstract, references, tables, and figure legends.

Provide an abstract that conforms with the required abstract format, if applicable.

Double-space manuscript using 1-inch margins and leaving right margins unjustified.

Use the line-numbering feature of your word-processing program.

Check all references for accuracy and completeness. Put references in proper format in numerical order, making sure each is cited in sequence in text.

Include statements signed by each author on authorship responsibility, criteria and contributions; data access and responsibility (if applicable); financial disclosure; and copyright or federal employment.

Indicate specific contributions from each author (see authorship form).

Include acknowledgment statement signed by the corresponding author.

Include research or project support/funding in an acknowledgment.

Include written permission from each individual identified as a source for personal communication or unpublished data.

Include written permission from publishers (or other copyright owner) to reproduce or adapt previously published text, figures, and tables in print and online, and licensed versions of the

Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery. See permission to reproduce tables or figures form.

Include informed consent forms for identifiable patient descriptions, photographs, and pedigrees. See patient permission form.

## **Manuscript Preparation**

Manuscripts should be prepared in accordance with the American Medical Association Manual of Style<sup>7</sup> and/or the “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals.”<sup>8</sup>

Manuscripts submitted via the online system should not also be submitted by mail..

If a submission is accepted for publication, we will require slides or high-quality glossies of all figures (computer-generated graphics produced by high-quality laser printers are acceptable for black-and-white line art only).

Use only 10- or 12-point font size.

Double-space throughout using 1-inch margins, including title page, abstract, text, acknowledgments, references, figure legends, and tables.

Number pages consecutively in the upper right-hand corner, beginning with the title page.

Titles should not exceed 75 characters, including punctuation and spacing. Avoid abbreviations in the title, abstract, and text.

**Title Page** (page 1 of manuscript). Give full names, highest academic degrees, and institutional affiliations of all authors. (If an author’s affiliation has changed since the work was done, list the new affiliation as well.) Designate a corresponding author and include a complete mailing address, telephone number, fax number, and e-mail address. Specify the address to which requests for reprints should be sent. If the manuscript was presented at a meeting, please specify the name of the meeting, the city where it was held, and the exact date on which the paper was read or the poster was presented. Also include on the title page a word count for the text only, exclusive of the title, abstract, references, tables, and figure legends.

**Abstract** (page 2 of manuscript). Include a structured abstract of no more than 250 words for reports of original data from clinical or basic science investigations and reviews (including meta-analyses).<sup>9</sup> (See Instructions for Preparing Structured Abstracts.)

**Units of Measure.** Conventional units of measure are preferred, with Système International (SI) units expressed secondarily (in parentheses). In tables and figures, a conversion factor to SI may be presented in the footnote or legend to economize space. Exceptions to this policy include calories, hematocrit, glycosylated hemoglobin, blood cell counts, and ejection fraction, for which



conventional units alone should be expressed. The metric system is preferred for length, area, mass, and volume. (See SI Conversion Table.)

**Drug Names.** Use generic names of drugs, unless the specific trade name of a drug used is directly relevant to the discussion.

**Reproduced Materials.** Reprinted tables and figures are discouraged. Original material should be provided, except under extraordinary circumstances. Acknowledge all illustrations and tables reprinted from other publications and submit written permission to reproduce (in print and online and in all licensed versions) from the original publishers. (See permission to reproduce tables or figures form.)

**References.** Number references in the order they are mentioned in the text; do not alphabetize. In text, tables, and legends, identify references with superscript arabic numerals. In listing references, follow AMA style, abbreviating names of journals according to Index Medicus. List all authors and/or editors up to 6; if more than 6, list the first 3 and “et al.” The reference numbers in the reference list should be keystroked. Please do not use a word processing program to generate the reference numbers, using such features as automatic footnotes or endnotes.

**Web References.** Please keep a print copy of any reference to Web-only information. If the URL changes or disappears, interested readers may contact the corresponding author for a copy of the information.

**Authors are responsible for the accuracy and completeness of their references and for correct text citation.**

**Tables.** Title all tables and number them in order of their citation in text. If a table must be continued, repeat the title on a second sheet, followed by (“cont”). Make certain each item in the table is in its own table cell. Do not use paragraph returns (to start new rows) or tabs (to start new columns) to format the table. See Instructions for Table Creation.

**Figures.** For initial manuscript submissions, all figures should be submitted as digital files and must be of sufficient quality for peer review. If your manuscript is accepted, you will be asked to submit a high quality original of each figure. For black-and-white graphs and illustrations, provide high-resolution laser printouts. For color graphs and illustrations, provide color inkjet or laser printouts. For photographs (halftone, including radiographic images, and color) provide high-quality prints and for color include slides along with the prints. Affix a label with figure number, first author, and an arrow indicating “top” on the back of each figure. Line drawings should be submitted as glossy

prints and must be accompanied by a signed copyright transfer from the illustrator(s). For images and illustrations originally created digitally, see Technical Requirements for Figures for instructions on proper formatting and resolution requirements.

**Digitally enhanced images** (eg, computed tomographic-magnetic resonance imaging scans, blots, photographs, photomicrographs, ultrasound images, x-ray films) must be clearly identified in the figure legends as electronically enhanced or manipulated. If your manuscript is accepted, you will be asked to provide 3 clearly labeled copies of the enhanced images and 3 copies of the original images.

**Digital Art Submissions.** RGB color submissions are preferred. Calibrated color proofs should be submitted with color digital files, if possible. The canvas size of continuous tone images should be at least 5 inches wide (depth not important) with an image resolution of at least 350 ppi. Line art images should have a minimum resolution of at least 1270 ppi. Formats acceptable are EPS, TIFF, and JPG. (See Technical Requirements for Figures.)

**Legends.** Legends (maximum 40 words) should be typed double-spaced, on a separate page from the text. Indicate magnification and stains used for photomicrographs. Include specific postoperative intervals where applicable.

#### **Instructions for Preparing Structured Abstracts\***

All manuscripts that are (1) reports of clinical data, (2) reports of basic science data, or (3) reviews, including meta-analyses, should be submitted with structured abstracts as described below.

To permit quick and selective scanning and allow more information to be conveyed per unit of space, the headings outlined below should be included in the abstract. For brevity, parts of the abstract can be written in phrases rather than complete sentences. (For example: "2. Design. Double-blind randomized trial," rather than "2. Design. The study was conducted as a double-blind, randomized trial.")

\*Adapted from Haynes RB, Mulrow CD, Huth EJ, Altman DG, Gardner MJ. More informative abstracts revisited. *Ann Intern Med.* 1990;113:69-76.

#### **Reports of Clinical Data**

Authors submitting manuscripts reporting clinical data should prepare an abstract of no more than 250 words under the following headings: Objective, Design, Setting, Patients (or Other

Participants), Interventions (if any), Main Outcome Measures, Results, and Conclusions. The content following each heading should be as follows:

**Objective.** The abstract should begin with a clear statement of the precise objective or question addressed in the report. If more than 1 objective is addressed, the main objective should be indicated and only key secondary objectives stated. If an a priori hypothesis was tested, it should be stated.

**Design.** The basic design of the study should be described. The duration of follow-up, if any, should be stated. As many of the following terms as apply should be used.

Intervention studies: randomized controlled trial; nonrandomized controlled trial; double-blind; placebo-controlled; crossover trial; before-after trial.

For studies of screening and diagnostic tests: criterion standard (that is, a widely accepted standard with which a new or alternative test is being compared; this term is preferred to “gold standard”); blinded or masked comparison.

For studies of prognosis: inception cohort (subjects assembled at a similar and early time in the course of the disorder and followed thereafter); cohort (subjects followed forward in time, but not necessarily from a common starting point); validation cohort or validation sample if the study involves the modeling of clinical predictions.

For studies of causation: randomized controlled trial; cohort; case-control; survey (preferred to “cross-sectional study”).

For descriptions of the clinical features of medical disorders: survey; case series.

For studies that include a formal economic evaluation: cost-effectiveness analysis; cost-utility analysis; cost-benefit analysis. For new analyses of existing data sets, the data set should be named and the basic study design disclosed.

**Setting.** To assist readers to determine the applicability of the report to their own clinical circumstances, the study setting(s) should be described. Of particular importance is whether the setting is the general community, a primary care or referral center, private or institutional practice, ambulatory or hospitalized care.

**Patients or Other Participants.** The clinical disorders, important eligibility criteria, and key sociodemographic features of patients should be stated. The numbers of participants and how they were selected should be provided (see below), including the number of otherwise eligible subjects who were approached but refused. If matching is used for comparison groups, characteristics that are matched should be specified. In follow-up studies, the proportion of participants who completed the study must be indicated. In intervention studies, the number of patients withdrawn for adverse effects should be given. For selection procedures, these terms should be used, if appropriate: random sample (where “random” refers to a formal, randomized selection in which all eligible subjects have a fixed and usually equal chance of selection); population-based sample; referred sample; consecutive sample; volunteer sample; convenience sample. These terms assist the reader

to determine an important element of the generalizability of the study. They also supplement (rather than duplicate) the terms used by professional indexers when articles are entered into computerized databases.

**Intervention(s).** The essential features of any interventions should be described, including their method and duration of administration. The intervention should be named by its most common clinical name (for example, the generic term “chlorthalidone”). Common synonyms should be given as well to facilitate electronic text word searching. This would include the brand name of a drug if a specific product was studied.

**Main Outcome Measure(s).** The primary study outcome measurement(s) should be indicated as planned before data collection began. If the paper does not emphasize the main planned outcomes of a study, this fact should be stated and the reason indicated. If the hypothesis being reported was formulated during or after data collection, this information should be clearly stated.

**Results.** The main results of the study should be given. Measurements that require explanation for the expected audience of the manuscript should be defined. Important measurements not included in the presentation of results should be declared. As relevant, it should be indicated whether observers were blinded to patient groupings, particularly for subjective measurements. Due to the current limitations of retrieval from electronic databases, results must be given in narrative or point form rather than tabular form if the abstract is to appear in computerized literature services such as MEDLINE. If possible, the results should be accompanied by confidence intervals (for example, 95%) and the exact level of statistical significance. For comparative studies, confidence intervals should relate to the differences between groups. For nonsignificant differences for the major study outcome measure(s), the clinically important difference sought should be stated and the confidence interval for the difference between the groups should be given. When risk changes or effect sizes are given, absolute values should be indicated so that the reader can determine the absolute as well as relative impact of the finding. Approaches such as “number needed to treat” to achieve a unit of benefit are encouraged when appropriate; reporting of relative differences alone is usually inappropriate. If appropriate, studies of screening and diagnostic tests should use the terms “sensitivity,” “specificity,” and “likelihood ratio.” If predictive values or accuracy is given, prevalence or pretest likelihood should be given as well. No data should be reported in the abstract that do not appear in the rest of the manuscript.

**Conclusions.** Only those conclusions of the study that are directly supported by the evidence reported should be given, along with their clinical application (avoiding speculation and overgeneralization), and indicating whether additional study is required before the information should be used in usual clinical settings. Equal emphasis must be given to positive and negative findings of equal scientific merit.

## Reports of Basic Science

Authors submitting manuscripts reporting basic science data should prepare an abstract of no more than 250 words under the following headings: Objective, Design, Subjects, Interventions (if any), Results, and Conclusions. The content following each heading should be as follows:

**Objective.** The abstract should begin with a clear statement of the precise objective or question addressed in the report. If more than one objective is addressed, the main objective should be indicated and only key secondary objectives stated. If an a priori hypothesis was tested, it should be stated.

**Design.** The basic design of the study should be described. The duration of follow-up, if any, should be stated. As many of the following terms as apply should be used.

Intervention studies: randomized controlled trial; nonrandomized controlled trial; double-blind; placebo-controlled; crossover trial; before-after trial.

For studies of screening and diagnostic tests: criterion standard; blinded or masked comparison.

For studies of causation: randomized controlled trial; cohort; case-control; survey (preferred to "cross-sectional study").

For descriptions of biologic characteristics: anatomic; audiologic; physiologic; genetic analysis; etc.

**Subjects.** The numbers of subjects and how they were selected should be provided. If matching is used for comparison groups, characteristics that are matched should be specified. In intervention studies, the number of subjects withdrawn for adverse effects should be given.

**Intervention(s).** The essential features of any interventions should be described, including their method and duration of administration.

**Results.** The main results of the study should be given. Measurements that require explanation for the expected audience of the manuscript should be defined. Important measurements not included in the presentation of results should be declared. As relevant, it should be indicated whether observers were blinded to groupings, particularly for subjective measurements. Due to the current limitations of retrieval from electronic databases, results must be given in narrative or point form rather than tabular form if the abstract is to appear in computerized literature services such as MEDLINE. No data should be reported in the abstracts that do not appear in the rest of the manuscript. If more than one outcome measure is addressed, list results separately.

**Conclusions.** Only those conclusions of the study that are directly supported by the evidence reported should be given, along with their clinical application (avoiding speculation and overgeneralization), and indicating whether additional study is required before the information should be used in usual clinical settings. Equal emphasis must be given to positive and negative findings of equal scientific merit.

## **Review Manuscripts (Including Meta-analyses)**

Authors submitting review manuscripts and reports of the results of meta-analyses should prepare an abstract of no more than 250 words under the following headings: Objective, Data Sources, Study Selection, Data Extraction, Data Synthesis, and Conclusions. The content following each heading should be as follows:

**Objective.** The abstract should begin with a precise statement of the primary objective of the review. The focus of this statement should be guided by whether the review emphasizes factors such as cause, diagnosis, prognosis, therapy, or prevention. It should include information about the specific population, intervention, exposure, and test or outcome that is being reviewed.

**Data Sources.** A succinct summary of data sources should be given, including any time restrictions. Potential sources include experts or research institutions active in the field, computerized databases and published indexes, registries, abstract booklets, conference proceedings, references identified from bibliographies of pertinent articles and books, and companies or manufacturers of tests or agents being reviewed. If a bibliographic database is used, the exact indexing terms used for article retrieval should be stated, including any constraints (for example, English language or human subjects).

**Study Selection.** The abstract should describe the criteria used to select studies for detailed review from among studies identified as relevant to the topic. Details of selection should include particular populations, interventions, outcomes, or methodologic designs. The method used to apply these criteria should be specified (for example, blind review, consensus, multiple reviewers). The proportion of initially identified studies that met selection criteria should be stated.

**Data Extraction.** Guidelines used for abstracting data and assessing data quality and validity (such as criteria for causal inference) should be described. The method by which the guidelines were applied should be stated (for example, independent extraction by multiple observers).

**Data Synthesis.** The main results of the review, whether qualitative or quantitative, should be stated. Methods used to obtain these results should be outlined. Meta-analyses should state the major outcomes that were pooled and include odds ratios or effect sizes and, if possible, sensitivity analyses. Numerical results should be accompanied by confidence intervals, if applicable, and exact levels of statistical significance. Evaluations of screening and diagnostic tests should address issues of sensitivity, specificity, likelihood ratios, receiver operating characteristic curves, and predictive values. Assessments of prognosis could include summarizations of survival characteristics and related variables. Major identified sources of variation between studies should be stated, including differences in treatment protocols, co-interventions, confounders, outcome measures, length of follow-up, and dropout rates.

**Conclusions.** The conclusions and their applications should be clearly stated, limiting generalization to the domain of the review. The need for new studies may be suggested.

## Registration of Clinical Trials

In concert with the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery will require, as a condition of consideration for publication, registration of all trials in a public trials registry (eg, ClinicalTrials.gov).<sup>8,10</sup> Trials must be registered at or before the onset of patient enrollment. This policy applies to any clinical trial starting enrollment after July 1, 2005. For trials that began enrollment before this date, registration will be required by September 1, 2005, before considering the trial for publication. For this purpose, the ICMJE defines a clinical trial as any research project that prospectively assigns human subjects to intervention or comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome. Studies designed for other purposes, such as to study pharmacokinetics or major toxicity (eg, phase 1 trials), are exempt.

## References

- Richtsmeyer WJ. Editorial: case report. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993;119:926. MEDLINE
- Lundberg GD, Flanagan A. New requirements for authors: signed statements of authorship responsibility and financial disclosure. *JAMA.* 1989;262:2003-2004. MEDLINE
- Glass RM. New information for authors and readers: group authorship, acknowledgments, and rejected manuscripts [published correction appears in *JAMA.* 1993;269:48]. *JAMA.* 1992;268:99. MEDLINE
- Flanagan A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD. Authorship for research groups. *JAMA.* 2002;288:3166-3168. MEDLINE
- Winker MA. Measuring race and ethnicity: why and how? *JAMA.* 2004;292:1612. MEDLINE
- 52nd WMA General Assembly. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2000;284:3043-3049. MEDLINE
- Iverson CL, Flanagan A, Fontanarosa PB, et al. *American Medical Association Manual of Style.* 9th ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins; 1998.
- International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. Available at: <http://www.icmje.org/>.
- Niparko JK, Johns ME. Structured abstracts come to the Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;118:905. MEDLINE
- DeAngelis CD, Drazen JM, Frizelle FA, et al. Clinical trial registration: a statement from the International Committee of Medical Journal Editors. *JAMA.* 2004;292:1363-1364. MEDLINE

**Speech evaluation after palatal augmentation in glossectomy patients**

Viviane de Carvalho-Teles, MSc

Phonoaudiologist, Rehabilitation Department, Fundação Oncocentro de São Paulo and Cancer Institute Arnaldo Vieira de Carvalho, São Paulo, Brazil.

Luiz Ubirajara Sennes, MD, PhD

Associated Professor, Department of Otorhinolaryngology, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

Ingrid Gielow, MSc, PhD

Assistant Professor, Federal University of São Paulo, São Paulo, Brazil.

Corresponding Author:

Viviane de Carvalho-Teles

Fundação Oncocentro de São Paulo

2396, Oscar Freire

São Paulo, BRAZIL, 05409-012

Tel/Fax: 55 11 3089 8790

E-mail: vivicarvalhofono@yahoo.com.br



**ABSTRACT**

**Objective:** to assess the influence of the palatal augmentation prostheses on speech intelligibility and acoustic spectrographic characteristics of the formants of oral vowels in Brazilian Portuguese, specifically the first three formants, in patients submitted to glossectomy.

**Design:** Survey

**Setting:** Tertiary referral center

**Patients:** Thirty-six (33 men and 3 women), aged 30 to 80 years (mean=53.9 ±10.5 years) underwent glossectomy (14 = total glossectomy; 12 = total glossectomy associated partial mandibulectomy; 6 = hemiglossectomy, and 4 = subtotal glossectomy).

**Main Outcome Measures:** Speech samples (spontaneous conversation; repetition of 18 syllables) from the patients with and without prosthesis were randomly distributed and analyzed by 2 experienced judges. The spontaneous speech intelligibility was assessed on a 4-category scale. A spectrographic assessment of formants of the 7 vowels of Brazilian Portuguese, with and without prosthesis, was performed. The mean values of the first three formants were extracted.

**Results:** There was a statistically significant improvement of the spontaneous speech intelligibility and of the average number of correctly identified syllables with the use of the prosthesis ( $p < 0.05$ ). Statistically significant differences occurred in F1 values for the vowels /a/, /e/, /u/ and for F2, there was a significant difference in the vowels /o/, /ɔ/, /u/ and for F3, there was a significant difference in the vowels /a/, /ɔ/ ( $p < 0.001$ )

**Conclusions:** Palatal augmentation prosthesis improved intelligibility of spontaneous speech and syllables in glossectomized patients. It also increased F2 and F3 values for all vowels and F1 values for the vowels /o/, /ɔ/, /u/. This effect has brought the values of many vowel formants closer to normality.

## INTRODUCTION

In Brazil, the estimated gross rate of oral cancer per 100,000 inhabitants for 2006, is 10.31 for men and 3.50 for women, with the tongue being one of the most common sites of this type of cancer.<sup>1</sup> The treatment of tongue tumors is typically surgical, followed by radiation therapy as required. Tongue resections, followed or not by other surgical procedures such as mandibulectomy, pelvectomy, and palatotomy, lead to important changes regarding swallowing function and oral communication.<sup>2</sup>

The tongue plays an essential role in speech, being the main articulator of vowels and, to a large extent, of consonants. Vowels are identified by their formants, i.e., the natural resonance frequencies of the vocal tract in the articulatory position of the spoken vowel. Although there is an infinite number of formants, the first 3 are the most important for the acoustic description and identification of vowels. The first two formants (F1,F2) are related to vertical and horizontal displacements of the tongue, respectively, and the third (F3) relates to the size of the oral cavity.<sup>3</sup>

After tongue resections, changes in configuration and volume of the vocal tract generate resonant and articulatory alterations, consequently affecting, the intelligibility of these patients' speech.<sup>4</sup>

Rehabilitation of oral communication in glossectomized patients has been traditionally carried out through speech therapy with the objective of maximizing the use of the remaining structures for the development of compensatory articulations.<sup>5</sup> Together with speech therapy, prosthetic treatments, such as palatal augmentation prostheses, seem to contribute to the articulation of sounds, improving oral communication in these patients.<sup>6</sup> However, there are very few publications assessing the effect of palatal augmentation prostheses upon the communication function of subjects submitted to glossectomy. Most studies have limited and heterogeneous samples, which makes it difficult to reach conclusions based on their findings.<sup>4,7-10</sup> In some of these studies the improvement in communication was evaluated only by subjective impression of physicians and/or patients, without the use of any tools or specific protocols for this purpose, thus not allowing inter- and/or intra-subject comparison of data.<sup>11</sup>

The objective of this study was to assess the influence of the palatal augmentation prostheses on speech intelligibility and acoustic spectrographic characteristics of the formants of

oral vowels in Brazilian Portuguese, specifically the first three formants, in patients submitted to glossectomy.

## **PATIENTS AND METHODS**

An analysis was conducted on medical files of all patients seen at the Fundação Oncocentro de São Paulo, in the period from 1998 to 2005, and who had received a palatal augmentation prosthesis. From the forty five identified patients, 5 did not come for consultation or could not be found, 2 were dead, and 2 had been submitted to glossectomy associated with total laryngectomy, and therefore were not selected for the survey. The remaining 36 patients formed the study sample once they met the following inclusion criteria: total or subtotal glossectomy or hemiglossectomy associated or not to other surgical procedures in the oral cavity and mandible, and use of a stable and well adapted palate lowering prosthesis for at least 3 months.

From the 36 studied subjects, 33 were males and 3 were females, with ages ranging from 30 to 80 years. Fourteen were submitted to total glossectomy, 12 to total glossectomy plus partial mandibulectomy, 6 to hemiglossectomy, and 4 to subtotal glossectomy. From this population, 1 patient was not submitted to radiation therapy and only 2 had postoperative radiation therapy combined with chemotherapy. All the patients underwent phonoaudiologic treatment for at least 3 months. The average time between surgery and adaptation of the prosthesis was  $22.3 \pm 21.2$  months and the average time of use of the prosthesis was  $9.3 \pm 10.6$  months. Twenty three patients used only an upper prosthesis, 20 of them with total prostheses and 3 with partial removable prostheses; 11 used upper and lower prostheses, 9 of them with total prostheses and 2 with partial removable prostheses; only 2 patients used an upper partial removable prosthesis and had complete lower teething.

Patients had their voices recorded in a silent room on the software Computerized Speech Laboratory (CSL) from Kay Elemetrics (4300B). They were asked to stand up and the microphone (Shure) was positioned at 12 cm from the mouth of each speaker.

Three speech samples were obtained, with and without prosthesis, as follows: 30 seconds of spontaneous conversation; repetition of 18 syllables with plosive, fricative voiced and voiceless

sounds, nasal and liquid sounds together with the vowel /a/, and sustained emission in the usual frequency and intensity of the vowels /a/, /ɛ/, /e/, /i/, /ɔ/, /o/, /u/.

Recorded material from spontaneous conversation and from repetition of syllables was edited on a compact disk. Speech samples from the patients with and without prosthesis were randomly distributed. The edited material was presented to 2 phonoaudiologists, experienced in the treatment of patients with head and neck cancer, and they were asked to assess the intelligibility of the spontaneous speech and of the syllables. Each patient's recorded speech samples, with and without prosthesis, were presented at random, so that the listeners did not know if the patients were in fact using the prosthesis or not.

For the assessment of spontaneous speech intelligibility, patients speech samples of approximately 8 seconds with and without prosthesis were presented. Each sample was edited after 30 seconds of the previously recorded spontaneous speech, priority being given to the best parts of the conversation.

Spontaneous speech intelligibility was assessed on a 4-category scale: normal, mildly impaired, moderately impaired and severely impaired intelligibility.

For the assessment of syllable intelligibility, the sequence of presentation of the 18 syllables from each patient, with and without prosthesis, was also randomized. The phonoaudiologists were asked to transcribe exactly what they had understood immediately after listening to each speech sample.

Finally, a spectrographic assessment of formants of the 7 vowels of Brazilian Portuguese, with and without prosthesis, was performed. The mean values of the first three formants were extracted from the most stable part of each vowel, with duration of approximately 5 seconds. The device used was a broad band spectrogram, 300 Hz filter, which best identifies the sound formants using the CSL computerized module for spectrographic analysis.

Quantitative variables were described by their means and standard deviations whereas categorical variables were described by their frequency. Adeherence to normal distribution was checked with Kolmogorov-Smirnov test. Inter-rater agreement was evaluated by the Kappa coefficient. Sign and Wilcoxon tests and one-way ANOVA were used; a *P* value <0.05 in two-tailed tests was considered significant.

## RESULTS

No statistically significant difference was found among the 4 types of surgery regarding any variables assessed in this study. Therefore, data from all the patients were pooled together for analysis. The only exception was found in the comparison between hemiglossectomy and total glossectomy plus mandibulectomy, where a statistically significant difference was found on F2 values for vowels /i/ and /u/. Mean values of F2 in the group of patients submitted to hemiglossectomy were higher for the vowel /i/ and lower for the vowel /u/, compared to the group submitted to total glossectomy plus mandibulectomy.

There was statistically significant consistency between listeners under the conditions without and with obturator in the assessment of spontaneous speech intelligibility (Kappa=0.58 and 0.41,  $p < 0.001$ ) respectively, and syllable intelligibility (Kendall  $\tau_b = 0.46$ ,  $b = 0.51$ ;  $a = 0.40$ ,  $b = 0.45$ ,  $p < 0.001$ ) without and with prostheses respectively.

Table 1 shows that, with prosthesis, there was a statistically significant improvement of spontaneous speech intelligibility with increased percentage normal and mild impairment categories with prosthesis (Sign Test;  $p = 0.012$ ).

There was a statistically significant difference between the average number of correctly identified syllables, with and without prosthesis, respectively,  $9.4 \pm 2.5$  and  $8.8 \pm 2.8$  syllables (Wilcoxon Test;  $p = 0.027$ ).

The values of vowel formants with and without prosthesis were different for most of the vowels (Table 2). However, statistically significant differences occurred in F1 values for the vowels /a/, /e/, /i/ ( $p < 0.001$ ) and there was a statistical trend of difference for the vowel /o/ ( $p = 0.09$ ). For F2, there was a significant difference for the vowels /o/, /ɔ/, /u/ ( $p < 0.001$ ), and a statistical trend for the vowels /e/, /i/ ( $p = 0.058$ ) and ( $p = 0.080$ ), respectively; for F3, there was a significant difference for the vowels /a/, /ɔ/ ( $p < 0.001$ ), according to the ANOVA.

Without prosthesis, for each of the vowels assessed, F1 values (except for the vowel /i/), F2 values (except for vowels /a/, /o/, /ɔ/, /u/), and F3 values were below the normal range of vowel

formants of Brazilian Portuguese spoken in the city of São Paulo<sup>12</sup>. With prosthesis, there was an increase in the values of F2 and F3 for all vowels, whereas only in vowels /o/, /ɔ/, /u/, for F1.

#### COMMENT

Speech rehabilitation is essential for reestablishing interpersonal communication in patients submitted to glossectomy.<sup>4,13</sup>

In this study, in the condition without prosthesis, the 36 patients had speech intelligibility judged normal to severely impaired, with a predominance of moderate impairment. On the other hand, with prosthesis, there was predominance of mildly impaired speech intelligibility, as well as an increased level of normal intelligibility. Other authors<sup>2,14</sup> have also observed, after adaptation of the prosthesis, a more marked improvement in the speech intelligibility of patients submitted to total glossectomy, or with important limitations of the tongue movements, which shows that the palate augmentation device could maximize the use of the remaining tongue and other nearby structures during articulatory adaptation.

The average number of syllables correctly identified by the judges was also higher in the condition with prosthesis. Davis et al<sup>4</sup>, have also observed improvement in the intelligibility of the sounds /t/,/d/ and /k/,/g/, of 20% and 30% respectively, after palate augmentation prosthesis in a patient submitted to glossectomy. Similar results have been achieved by other researchers.<sup>7,13,15</sup>

F1 values without prosthesis were not too distant from reference values.<sup>12</sup> With prosthesis, F1 values for most vowels were close to normality, except for the vowel /a/, that was distant, and for the vowels /e/, /i/ that had no changes in their values. Vowels /a/, /e/ and /o/, /u/ had their values, respectively, reduced and increased.

According to Baken<sup>16</sup>, F1 is not only related to the vertical movements of the tongue but is also influenced by the closing of the mouth and narrowing of the pharynx. In this study, anterior vowels were, most likely, produced with a tighter closure of the mouth, thus reducing F1 values. This articulatory posture may have been used by patients in the attempt to bring together the augmentation prosthesis and the floor of the mouth, as shown in another study<sup>4</sup>. On the contrary, the increased F1 values for posterior vowels may have occurred as a result of the oropharyngeal

cavity filling by the lowering device, narrowing this space and consequently increasing the values of the formant.

F2 values increased with prosthesis for all vowels, with results farther from normal for the vowels /o/, /ɔ/, /u/ and closer to normality for vowels /e/, /i/.

The increase in F2 values is related to the anteriorized position of the tongue or to its lowering in the posterior region.<sup>3</sup> The palate augmentation prosthesis made for all the patients in this study covered the whole area of the palate plate, in an attempt to compensate for the absence of tongue in the anterior and posterior regions. Therefore, the increase in F2 values most likely occurred because, in the case of more anterior vowels, the prosthesis worked as if the tongue had been anteriorized, and in posterior vowels, as if the tongue had been lowered, since the palate augmentation prosthesis usually has a larger vertical dimension in the posterior region. For this reason, in the condition with prosthesis, intermediate vowels /o/, /ɔ/ and the high vowel /u/, became low vowels; F2 values for these vowels became, thus, closer to normality for the low vowel /a/, deviating from their reference values.

F3 values increased in the direction of normality for all vowels after the prosthesis placement. Increased F3 values are related to the reduction of the oral cavity dimensions<sup>16</sup> caused, in this study, by the presence of the palatal augmentation device. However, the statistical difference was observed only for the open vowels /a/ and /ɔ/. To produce this type of vowels there is an enlargement of the oral cavity, but with the prosthesis such effect was probably less marked.

Without prosthesis, there was no statistically significant difference between the types of surgery concerning the values of formants for the 7 vowels tested. Likewise, Vale<sup>17</sup> did not find statistically significant differences in the values of the first four formants of these same vowels when comparing patients submitted to glossectomy and those submitted to total glossectomy associated with mandibulectomy. However, with prosthesis, differences in F2 found only for /i/ and /u/, when hemiglossectomy and total glossectomy plus mandibulectomy were compared, may have occurred because these vowels required more marked horizontal movements of the tongue to be produced. When the tongue and other adjunct structures are absent, as in the case of glossectomy plus mandibulectomy, there is more difficulty to develop compensatory articulations, explaining why the

F2 values found in this study, for these vowels, after this type of surgery, have remained stable, even in the presence of the prosthesis. On the other hand, patients submitted to hemiglossectomy had F2 values for the vowels /i/ and /u/ closer to normality, perhaps because the palatal augmentation prosthesis has worked together with the remaining structures for articulatory compensation of these vowels.<sup>15</sup>

The results of this study have shown that subjective and objective assessments not only help recognize the impact of altered speech on oral communication, but may also be used for better phonotherapeutic or prosthetic treatment planning.

## **CONCLUSIONS**

Palatal augmentation prosthesis improved intelligibility of spontaneous speech and syllables in glossectomized patients. It also increased F2 and F3 values for all vowels and F1 values for the vowels /o/, /ɔ/, /u/. This effect has brought the values of many vowel formants closer to normality.



**REFERENCES**

1. Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer. Estimativa da Incidência e Mortalidade por Câncer no Brasil 2006. Rio de Janeiro. Brazil: INCa; 2006.
2. Cantor R, Curtis TA, Shipp T, Beumer J, Vogel BS. Maxillary speech prostheses for mandibular surgical defects. *J. Prosthetic Dent.* 1969, 22:253-60.
3. Fant G. Acoustic theory of speech production. 2<sup>nd</sup> ed. Paris, Mouton, 1970.
4. Davis JW, Lazarus C, Logemann J, Hurst PS. Effect of a maxillary glossectomy prosthesis on articulation and swallowing. *J. Prosthetic Dent.* 1987, 57:715-9.
5. Furia CLB, Kowalski LO, Latorre MRDO, Carrara-de-Angelis E, Martins NM, Barros APB, Ribeiro KCB. Speech Intelligibility after glossectomy and speech rehabilitation. *Arch of Otolaryngology Head and Neck* 2001, 127(7):272-80.
6. Aramany MA, Downs JA, Beery QC, Aslan Y. Prosthodontic rehabilitation for glossectomy patients. *J. Prosthetic Dent.* 1982, 48:78-81.
7. Leonard R, Gillis R. Effects of a prosthetic tongue on vowel intelligibility and food management in patient with total glossectomy. *J. Speech Hear Dis.* 1982, 47:25-30.
8. Christensen JM. Evaluation of the effects of palatal augmentation on partial glossectomy speech. *J. Prosthetic Dent.* 1983,50:539-43.
9. Mc Kinstry RE, Mohamed AA, Quinter CB, Sansone F. Speech considerations in prosthodontic rehabilitation of the glossectomy patient. *J. Speech Hear Dis.* 1982, 47:25-30.
10. Robbins KT, Bowman JB, Jacob RF. Postglossectomy Deglutitory and Articulatory Rehabilitation with palatal augmentation prostheses. *Arch of Otolaryngology Head and Neck* 1987, 113:1214-8.
11. Marunick M, Tselios N. The efficacy of palatal augmentation prostheses for speech and swallowing in patients undergoing glossectomy: A review of the literature. *J. Prosthetic Dent.* 2004,91(1):67-74.
12. Monteiro MC. Uma análise computadorizada espectrográfica dos formantes das vogais orais do português brasileiro falado em São Paulo [monografia]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1995.

13. Leonard R, Gillis R. Differential effects of speech prostheses in glossectomy patients. J. Prosthetic Dent. 1990, 64:701-8.
14. Martins MVG, Vale-Prodomo LP, Carrara-de Angelis E. Effect of palatal augmentation prosthesis in swallowing and speech articulation in a patient submitted to total glossectomy: Case report. [in portuguese] Revista Fonoaudiologia Brasil 2005,4:1-4.
15. Leonard R, Gillis R. Prosthetic treatment for speech and swallowing in patient with total glossectomy. J. Prosthetic Dent. 1983, 50:808-14.
16. Baken RJ Clinical measurement of speech and voice. Sand Diego, College Hill Publication, 1987, 315-92.
17. Vale LP. Análise espectrográfica dos formantes das vogais orais em pacientes submetidos à glossectomia total [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo; 2003.

Table 1. Mean percentages of spontaneous speech intelligibility with and without palatal augmentation prosthesis (n = 36).

<b>Speech Intelligibility Category</b>	<b>Without Prosthesis (%)</b>	<b>With Prosthesis (%)</b>
<b>Normal</b>	11.1	20.8
<b>Mild</b>	26.4	29.2
<b>Moderate</b>	37.5	26.4
<b>Severe</b>	25.0	23.6
<b>Total</b>	100	100

Table 2 – Mean values of the first three formants of the 7 vowels of Brazilian Portuguese in Hertz (Hz) with and without palatal augmentation prosthesis (n = 36)

Vowels	F1 (Hz)			F2 (Hz)			F3 (Hz)		
	Without	With	Normal	Without	With	Normal	Without	With	Normal
/a/	722.2	689.1	<b>730</b>	1373.4	1385.9	<b>1273</b>	2273.7	2386.2	<b>2425</b>
/e/	431.4	417.7	<b>406</b>	1553.3	1590.2	<b>1944</b>	2379.1	2406.6	<b>2689</b>
/ɛ/	589.2	586.1	<b>589</b>	1539.7	1587.2	<b>1751</b>	2328.6	2377.7	<b>2477</b>
/i/	343.2	343.9	<b>312</b>	1591.6	1641.9	<b>1964</b>	2402.1	2436.4	<b>2669</b>
/o/	402.9	410.6	<b>458</b>	1233.2	1309.7	<b>924</b>	2337.5	2340.4	<b>2419</b>
/ɔ/	554.4	561.4	<b>607</b>	1210.5	1274.5	<b>1042</b>	2254.3	2337.8	<b>2470</b>
/u/	312.8	331.0	<b>390</b>	1254.6	1314.6	<b>1423</b>	2312.3	2320.3	<b>2746</b>

without: without prosthesis; with: with prosthesis; normal: normal range of vowel formants of Brazilian Portuguese spoken in the city of São Paulo

**Lista de sons da fala e pronúncia segundo a Associação Fonética Internacional.**

**Vogais**

Anotação Fonética	Pronúncia
/a/	<i>á</i> gua
/ɛ/	<i>e</i> la
/e/	<i>e</i> ma
/i/	<i>i</i> lha
/ɔ/	<i>ó</i> timo
/o/	<i>o</i> vo
/u/	<i>u</i> va

**Consoantes**

Anotação Fonética	Pronúncia
/ʃ/	como em <i>ch</i> ave
/ʒ/	como em <i>j</i> anela
/ɲ/	como em <i>l</i> inha
/r/	como em <i>c</i> aro
/R/	como em <i>c</i> arro

As demais consoantes /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /m/, /n/ apresentam anotação fonética igual a anotação gráfica.

## RESUMO

O objetivo principal deste estudo foi avaliar a influência da adaptação da prótese rebaixadora de palato na inteligibilidade e na ressonância de fala, e nas características acústicas espectrográficas dos três primeiros formantes das vogais orais do português brasileiro de pacientes submetidos à glossectomia.

Participaram 36 pacientes, 33 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, com idades entre 30 e 80 anos (Média=53,91±10,53 anos), sendo 14 submetidos à glossectomia total, 12 à glossectomia total e mandibulectomia parcial, 6 à hemiglossectomia e, 4 à glossectomia subtotal.

Amostras de fala (conversa espontânea e repetição de 18 sílabas) de pacientes com e sem prótese foram randomizadas e a ressonância e inteligibilidade de fala foram julgadas por 2 fonoaudiólogos. Também foi realizada a análise espectrográfica dos formantes das 7 vogais do português brasileiro com e sem prótese, extraindo-se as médias dos três primeiros formantes.

Houve melhora significativa na inteligibilidade de fala e de sílabas após adaptação da prótese rebaixadora de palato ( $p<0,001$ ). Não houve diferença estatística nos julgamentos da ressonância com e sem prótese. Existiu diferença significativa na situação com e sem prótese para o primeiro formante nas vogais /a/, /e/, /u/ ( $p<0,001$ ) e tendência estatística na vogal /o/ ( $p=0,09$ ); para segundo formante nas vogais /o/, /ɔ/, /u/ ( $p<0,001$ ), e tendência estatística nas vogais /e/ ( $p=0,058$ ) e /i/ ( $p=0,080$ ) e para o terceiro formante nas vogais /a/ e /ɔ/ ( $p<0,001$ ).

A prótese rebaixadora de palato melhorou a inteligibilidade da fala espontânea e das sílabas dos pacientes glossectomizados. Também aumentou os valores de F2 e F3 para todas as vogais e, de F1 para as vogais /o/, /ɔ/, /u/. Isto gerou uma aproximação dos valores dos formantes da maioria das vogais junto aos valores de normalidade.

**Descritores:** glossectomia, prótese maxilofacial, inteligibilidade de fala e acústica da fala.

## SUMMARY

The main objective of this study was to assess the influence of the palatal augmentation prostheses on speech intelligibility, resonance and acoustic spectrographic characteristics of the first three formants of oral vowels in Brazilian Portuguese, in patients submitted to glossectomy.

Thirty-six (33 men and 3 women), aged 30 to 80 years (mean=53.9 ±10.5 years) underwent glossectomy (14=total glossectomy; 12=total glossectomy associated partial mandibulectomy; 6=hemiglossectomy, and 4 = subtotal glossectomy) constituted the study sample.

Speech samples (spontaneous conversation and repetition of 18 syllables) from the patients with and without prosthesis were randomly distributed and the resonance and speech intelligibility were judged by 2 speech language pathologist. A spectrographic assessment of formants of the 7 vowels of Brazilian Portuguese, with and without prosthesis, was performed. The mean values of the first three formants were extracted.

There was a statistically significant improvement of the spontaneous speech intelligibility and of the average number of correctly identified syllables with the use of the prosthesis ( $p<0.05$ ). The speech resonance results have not demonstrated a significant reduction in hypernasality with the palatal augmentation prostheses in place. Statistically significant differences occurred in F1 values for the vowels /a/, /e/, /u/, for F2, there was a significant difference in the vowels /o/, /ɔ/, /u/; and for F3, there was a significant difference in the vowels /a/, /ɔ/ ( $p<0.001$ ).

Palatal augmentation prosthesis improved intelligibility of spontaneous speech and syllables in glossectomized patients. It also increased F2 and F3 values for all vowels and F1 values for the vowels /o/, /ɔ/, /u/. This effect has brought the values of many vowel formants closer to normality.

**Descriptors:** glossectomy, maxillofacial prosthesis, speech intelligibility and speech acoustics

## 1.INTRODUÇÃO

Dentre as várias formas de comunicação humana, a verbal tem sido considerada como um dos instrumentos mais eficazes de interação entre os indivíduos. Porém, muitas vezes, essa ferramenta comunicativa é comprometida pela existência de distúrbios na produção fonoarticulatória gerados, por exemplo, pelas ressecções parciais ou totais na língua, também chamadas de glossectomias.

No Brasil, a taxa bruta do câncer oral estimada para 2006 entre os homens é de 10,3 e entre as mulheres, de 3,5 por 100.000 habitantes, sendo que a língua é um dos sítios mais comuns nesse tipo de câncer (Ministério da Saúde-INCA, 2006). Acomete principalmente indivíduos do sexo masculino, numa proporção de 5 homens para 1 mulher, na faixa etária entre 40 e 60 anos, tabagistas e etilistas de longa data (Kowalski, Riera, 1991).

Tradicionalmente, o tratamento para tumores de língua é cirúrgico, acompanhado de radioterapia quando necessária. Ressecções de língua menores de 50% são classificadas como parciais, ressecções de três quartos são denominadas de subtotais, e acima dessa extensão, de glossectomias totais (Leonard, Gillis,1990). As cirurgias de língua, que podem estar acompanhadas de outras ressecções como mandibulectomia, pelvectomia e palatotomy, provocam alterações importantes na deglutição e na comunicação oral (Cantor et al, 1969).

A língua desempenha um papel fundamental na fala, participando como principal articulador das vogais e de grande parte das consoantes. As vogais são identificadas por seus formantes, que são as frequências naturais de ressonância do trato vocal na posição articulatória da vogal falada. Embora haja um número infinito de formantes, os 3 primeiros são os mais importantes para a identificação e descrição acústica das vogais. Os dois primeiros formantes (F1,F2) estão relacionados ao deslocamento da língua no plano vertical e horizontal respectivamente, e o terceiro formante (F3) está relacionado com o tamanho da cavidade oral (Fant,1970).



Os formantes podem ser visualizados por meio de espectrogramas, que são produzidos pela espectrografia acústica, que é o método mais utilizado para o estudo da estrutura física da fala. O espectro de uma onda sonora é representado por um gráfico tridimensional com barras horizontais, que são regiões de concentração de energia acústica (formantes). Este gráfico apresenta o tempo no eixo horizontal, os valores de frequência no eixo vertical e, sendo a intensidade representada pelo grau de escurecimento das barras (Baken, 1987).

Após as ressecções de língua ocorrem mudanças na configuração e no volume do trato vocal que geram alterações ressonantes e articulatórias, afetando conseqüentemente a inteligibilidade de fala desses pacientes (Davis et al, 1987). Segundo Camargo (2000) os dois primeiros formantes alteram-se significativamente nas ressecções de língua por estarem diretamente associados à produção das vogais.

A reabilitação da comunicação oral do paciente glossectomizado tem sido tradicionalmente realizada por meio do tratamento fonoaudiológico, cujo objetivo é o de maximizar o uso das estruturas remanescentes para o desenvolvimento de articulações compensatórias (Fúria et al, 2001). Aliado à fonoterapia, o tratamento protético, como adaptação da prótese rebaixadora de palato, parece contribuir na articulação dos sons, melhorando a comunicação oral destes pacientes (Christensen et al, 1983).

Existem dois tipos de prótese para o paciente glossectomizado: a prótese de língua e a prótese rebaixadora de palato (Aramany et al, 1982; McKinstry et al, 1985).

A prótese de língua tem o objetivo de reconstituir a estrutura removida. Desta forma, é confeccionada uma prótese inferior total ou parcial, sendo anexado a esta um assoalho bucal em acrílico com dispositivos que se conectam à língua artificial feita em silicone.

A prótese rebaixadora de palato é feita a partir da prótese superior total ou parcial, sendo realizado um rebaixamento do palato a partir de uma placa em acrílico que é anexada à prótese. Os principais objetivos do rebaixador são: reduzir o espaço da cavidade oral,

diminuindo estases alimentares na cavidade oral; melhorar a produção articulatória e modificar as características ressonantes.

Porém, na literatura são escassos os trabalhos que avaliam o efeito das próteses rebaixadoras de palato na comunicação de pacientes glossectomizados. A maior parte desses estudos apresenta casuísticas reduzidas e variadas, dificultando a análise dos resultados (Christensen et al, 1983; Mc Kinstry et al, 1985; Davis et al, 1987; Robbins et al 1987; Leonard, Gillis, 1990; Kaplan, 1993). Em algumas dessas pesquisas, a melhora da comunicação foi avaliada apenas por meio da impressão subjetiva do clínico ou do paciente, sem o uso de instrumentos ou protocolos específicos para estes fins, impedindo a comparação dos dados inter e/ou intrasujeitos (Marunick, Tselios, 2004).

## **OBJETIVO**

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da adaptação da prótese rebaixadora de palato na inteligibilidade e na ressonância de fala, e nas características acústicas espectrográficas dos três primeiros formantes das vogais orais do português brasileiro de pacientes submetidos à glossectomia.

## 2.REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 AVALIAÇÃO ESPECTROGRÁFICA ACÚSTICA DOS FORMANTES DAS VOGAIS DE INDIVÍDUOS NORMAIS

Fant (1970) foi o autor da “Teoria Acústica da Produção da Fala”, que explica a produção das vogais por meio de um modelo chamado fonte-filtro. Nesse modelo, as características acústicas das vogais são geradas pela ação das propriedades de ressonância do trato vocal (filtros do som) interagindo e modificando o conteúdo acústico do som quase periódico produzido pela laringe (fonte). O som glótico é representado por um espectro de linhas igualmente espaçadas, sendo que a primeira linha corresponde à frequência fundamental e, as demais são denominadas como harmônicos do som, cuja amplitude decresce das frequências mais graves para as agudas numa ordem de 12dB/oitava. Esse som glótico é transmitido para o trato vocal que modifica-o por meio do fenômeno de ressonância, amplificando ou atenuando determinadas regiões desse som. A seleção dessas regiões depende das características próprias do ressonador – frequências naturais de ressonância, que por sua vez, dependem do tamanho, da forma e do material de que é constituído esse sistema. Assim, a amplificação e o amortecimento de certos grupos de frequências determinam as zonas de concentração de energia ou os formantes, que são expressos por meio do seu valor médio em Hertz (Hz).

Behlau (1984) teve como objetivo estudar as características espectrográficas dos formantes das vogais orais do português brasileiro falado em São Paulo de 90 indivíduos normais, divididos entre 3 grupos: mulheres, homens e crianças. A extração dos dados foi realizada por leitura manual, a partir dos espectrogramas produzidos pelo espectrógrafo de som V.I. 700. Os resultados demonstraram que F1 aumentou gradativamente das vogais mais anteriores /i/, /e/, /ɛ/ para a vogal central /a/, e por sua vez, os valores de F2 e F3, decresceram em direção à vogal /a/. Já da vogal /a/ para as vogais posteriores /o/, /ɔ/, /u/ a situação não foi tão clara; embora tenha havido um evidente decréscimo nas frequências de F1, não houve um significativo incremento nas frequências de F2, F3, que apresentaram valores praticamente iguais em algumas vogais, como no casos de /o/ e /u/.

Rakerd, Verbrugge (1985) demonstraram uma significativa correlação entre as dimensões perceptiva e acústica das vogais. Em geral, as vogais mais baixas tem valores de F1 mais altos, sendo que as vogais mais altas têm valores de F1 mais baixos. Já as vogais posteriores apresentam valores reduzidos para F2 e uma diferença mínima entre os valores F2 e F1, enquanto que as vogais anteriores tem uma relativo aumento de F2 e uma larga diferença entre os valores de F2 e F1.

Baken (1987) afirmou que desde que os formantes refletem o tamanho e o formato do trato vocal, não existe nenhuma razão para esperar que as frequências absolutas sejam constantes em face das variações anatômicas individuais. Assim, o que realmente importaria seriam as frequências relativas dos picos dos formantes, suas posições e sua relação com os formantes das demais vogais produzidas pelo mesmo falante. O autor ainda listou os principais fatores que podem influenciar os valores dos formantes:

1. Comprimento: A frequência de todos os formantes decresce com o aumento do comprimento do trato vocal;
2. Arredondamento dos lábios: Com o aumento do arredondamento dos lábios ocorre uma redução dos valores de todos os formantes;
3. Constrição Oral Anterior: A elevação da ponta da língua decresce F1 e aumenta F2;
4. Constrição Oral Posterior: A elevação da região posterior de língua provoca uma redução no F2;
5. Constrição na Faringe: Uma maior constrição da faringe aumenta o valor de F1;
6. Nasalização: Os efeitos do acoplamento da ressonância nasal no espaço do trato vocal é muito complexo. Não somente as frequências de ressonâncias apresentarem-se alteradas, mas anti-ressonâncias são introduzidas.
7. Intensidade Vocal: O aumento na intensidade vocal aumenta a amplitude dos harmônicos das frequências mais altas, resultando na elevação da amplitude de F2 e de F3.

Segundo Maia (1991) as vogais /u/, /a/, /o/, /ɔ/ são graves porque têm dois formantes relativamente baixos. São agudas as vogais /i/, /e/, que têm formantes relativamente altos. Articulatoriamente, a distinção grave/agudo se manifesta como uma

oposição entre um ressonador alongado e um ressonador encurtado. No /u/, reforçam-se as frequências baixas porque o comprimento do trato vocal é aumentado pelo arredondamento dos lábios e abaixamento da laringe.

Kent, Read (1992) afirmaram que os três primeiros formantes são os mais importantes para a identificação da vogal, mas que muitas vogais no inglês podem ser distinguidas satisfatoriamente apenas a partir dos dois primeiros formantes.

Russo, Behlau (1993) apresentaram em seu trabalho as características principais da vogais orais do português brasileiro:

- /a/ - vogal oral, central, baixa e aberta;
- /ɛ/ - vogal oral, anterior, média, aberta, não-arredondada;
- /e/ - vogal oral, anterior, média, fechada, não-arredondada;
- /i/ - vogal oral, anterior, alta, fechada, não-arredondada;
- /ɔ/ - vogal oral, posterior, média, aberta, arredondada;
- /o/ - vogal oral, posterior, fechada, arredondada;
- /u/ - vogal oral, posterior, alta, fechada, arredondada.

Monteiro (1995) realizou um estudo com 40 indivíduos normais, sendo 20 homens e 20 mulheres brasileiras, cujo o objetivo foi a extração dos três primeiros formantes das vogais orais do português brasileiro, utilizando-se o programa computadorizado Soundscope, GW Instrumensts. A autora observou um aumento nos valores de F1 das vogais anteriores /i/, /e/, /ɛ/ para a vogal central /a/, e a partir desta, um decréscimo em direção as vogais posteriores /o/, /ɔ/, /u/. Para F2, houve uma redução dos valores das vogais mais anteriores para as vogais posteriores (exceção vogal /u/, que apresentou valor mais elevado). Já os valores de F3 foram muito similares entre todas as vogais.

Camargo (2000) afirmou que o padrão dos formantes seria o conjunto de frequências das ressonâncias do trato vocal e um bom correlato da postura articulatória. As frequências de F1, F2, F3 seriam as principais determinantes da qualidade fonética de uma

vogal, sendo que todas as estruturas do trato vocal exerceriam alguma influência sobre o padrão de formantes.

Behlau (2001) afirmou que F3 está relacionado ao tamanho da cavidade situada imediatamente atrás dos incisivos. Uma menor cavidade aumentaria os valores desse formante e uma maior cavidade reduziria seus valores. Já F4 estaria relacionado ao comprimento do trato vocal, à configuração do tubo da laringe e ao volume do ventrículo laríngeo. Assim, um tubo e um ventrículo estreitados aumentariam os valores de F4.

## 2.2 AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE GLOSSECTOMIZADOS COM OU SEM TRATAMENTO PROTÉTICO

Cantor et al (1969) foram os primeiros a descreverem o uso da prótese rebaixadora de palato em glossectomizados. Foram avaliados 10 pacientes do sexo masculino, com ressecções totais ou parciais de língua, entre as idades de 48 e 75 anos. Cinco pacientes apresentavam extrema restrição no movimento de língua, que foi definida como uma inabilidade de contato da língua residual com os dentes ou palato duro. O restante da amostra tinha uma moderada restrição, que foi definida como contato de língua parcial ou infrequente com o palato ou dentes. A amostra de fala constituiu-se da emissão de 10 palavras com os sons /k/ e /g/ gravadas antes do tratamento protético e após 2 semanas de uso da prótese rebaixadora de palato pelos pacientes. O julgamento da inteligibilidade de fala foi realizado por 5 fonoaudiólogos. Os resultados demonstraram que houve melhora na inteligibilidade de fala de 5 pacientes com o uso da prótese. Os autores concluíram que pacientes com mobilidade de língua reduzida ou ausente apresentaram um prognóstico mais favorável para a reabilitação protética com melhora na fala do que para pacientes com restrições moderadas de língua.

Skelly et al (1972) estudaram a fala de 14 glossectomizados totais e 11 glossectomizados parciais. Os autores observaram que os pacientes submetidos à glossectomia parcial usavam a língua residual para adaptar movimentos similares aos movimentos articulatorios normais, enquanto que os pacientes glossectomizados totais desenvolviam verdadeiros movimentos compensatórios de fala. Ainda encontraram que o F1 aumentava e que F2 estava ausente para fala menos inteligíveis. Concluíram que a inteligibilidade de fala sofreu maior impacto em função dos valores de F2 do que os de F1 sendo, desta forma, o ajuste vertical compensatório menos importante do que a compensação horizontal.

LaRiviere et al (1975) apresentaram um relato de caso de uma paciente de 32 anos submetida à glossectomia total e à faringectomia parcial. Foram avaliadas a inteligibilidade de vogais, consoantes e sentenças e, as características acústicas da fala, utilizando como

material de fala emissões de consoante/vogal/consoante extraídas do *Rhyme Test*; vogais /i/ e /u/ e ditongo. A média da inteligibilidade de consoantes na posição inicial foi aproximadamente de 65%, sendo os sons /p/, /b/, /m/, /f/, /v/, /t/, /s/, /l/, /n/, /d/, /ʒ/ os mais inteligíveis e os menos inteligíveis /r/, /g/. Já a média de inteligibilidade de consoantes na porção final foi de 49% e, de vogais e ditongos foi de 45,8% e de sentenças de 88,8%. Os valores de F1 apresentaram-se mais estáveis do que F2. Os autores ainda puderam constatar que valores dos formantes estavam relacionados à inteligibilidade de fala. Assim, valores de F1 e F2 próximos aos da normalidade estavam associados à porcentagem alta da inteligibilidade de fala, já valores reduzidos destes formantes à inteligibilidade de fala regular.

Leonard, Gillis (1982) estudaram a inteligibilidade de fala de uma mulher de 48 anos, glossectomizada total que recebeu adaptação de prótese de língua após 13 meses de cirurgia e que havia realizado fonoterapia por 10 meses. O material de fala utilizado foi a repetição de 144 monossílabos do tipo consoante/vogal/consoante. O julgamento da inteligibilidade de fala foi realizado por 2 grupos de 18 estudantes universitários em linguística. Os resultados demonstraram que houve melhora na inteligibilidade de fala passando de 48% sem prótese para 64% com prótese. Ocorreu um maior número de confusões em ordem decrescente para as vogais centrais, posteriores e anteriores em ambas as situações com prótese e sem prótese, porém com o uso da prótese houve uma redução do erro de identificação das vogais posteriores pelas vogais anteriores.

Aramany et al (1982) apresentaram dois tipos de prótese que podem ser indicadas para pacientes glossectomizados. O primeiro tipo recebe o nome de prótese de língua, que é confeccionada a partir da prótese inferior do paciente. É realizado um assoalho bucal em acrílico e inserido *bottons* para conexão com a prótese de língua, feita em silicone com formato e dimensões similares a da língua. A prótese de língua pode ser realizada em dois formatos, uma para fala e outra para a deglutição. O segundo tipo de prótese recebe o nome de prótese rebaixadora de palato. Esse rebaixador é feito em acrílico e inserido na placa palatina da prótese superior do paciente. Os principais objetivos deste tipo de prótese são: reduzir o tamanho da cavidade oral, melhorar o direcionamento do alimento para o esôfago,



desenvolver superfície de contato com a língua residual e melhorar a aparência e o estado emocional destes pacientes.

Leonard, Gillis (1983) analisaram os diferentes efeitos na inteligibilidade de fala e nas características espectrais das vogais de uma mulher glossectomizada de 46 anos com a utilização de 5 modelos de prótese de língua. O material de fala utilizado para a extração dos formantes F1, F2, F3 foi a emissão de todas as vogais do inglês e, para a avaliação da inteligibilidade de fala foi utilizada a repetição de palavras do tipo consoante-vogal-consoante, sendo julgado por 20 ouvintes leigos. Os resultados apontaram que a prótese de língua com formato plano propiciou valores de F1, F2, F3 próximos dos valores de normalidade. Houve melhora tanto na inteligibilidade das vogais passando de 48% para 64%, quanto na inteligibilidade das consoantes que era de 82% e foi para 90% com o uso daquele tipo de prótese de língua.

Knowles et al (1984) apresentou um caso clínico de uma paciente de 46 anos com submetida à pelveglossectomia parcial associada à ressecção marginal de mandíbula. Após três anos recebeu implante mandibular devido à impossibilidade da utilização de uma prótese dentária inferior. Além disso, foi adaptada uma prótese superior com um rebaixador de palato e encaminhada à fonoterapia em resposta à queixa da paciente em relação à fala, deglutição, mastigação, controle salivar e aderência de alimento na placa palatina da prótese superior convencional. Os autores demonstraram que a moldagem do rebaixador deve ser funcional, utilizando-se sons específicos da fala e a deglutição de alimentos. A moldagem deve ser finalizada quando o paciente referir melhora nessas funções.

McKinstry et al (1985) realizaram uma revisão de literatura, apresentando os resultados encontrados nas principais pesquisas a respeito da fala e das possibilidades de reabilitação protética após as glossectomias. Os autores observaram, a partir deste trabalho, que os pacientes submetidos à glossectomia parcial eram reabilitados com a prótese rebaixadora de palato, enquanto os pacientes submetidos à glossectomia total eram adaptados com a prótese de língua. Ainda concluíram que o refinamento destas próteses

podem ser alcançado por meio da videofluroscopia, gravações de fala e análise espectrográfica.

Robbins et al (1987) realizaram uma avaliação da deglutição e da inteligibilidade de fala de 10 pacientes, sendo 7 do sexo feminino e 3 do sexo masculino com idades entre 45 e 64 anos. Destes, 8 eram glossectomizados parciais e 2 glossectomizados totais. Todos os pacientes haviam realizado fonoterapia e faziam uso de prótese rebaixadora de palato. Para a análise da inteligibilidade de fala foi utilizada a repetição de uma lista de palavras retiradas do *Rainbow Passage* e trechos de conversa espontânea. Quanto à deglutição, foi realizada uma análise clínica das fases preparatória oral, oral e orofaríngea. As funções de deglutição e fonoarticulação foram julgadas por uma fonoaudióloga utilizando uma escala de 10 pontos, sendo que os menores valores se aproximavam da normalidade. A média da inteligibilidade de fala dos pacientes sem a prótese foi de 4,5 passando para 3,4 após a adaptação do rebaixador de palato, já a deglutição passou de 3,5 para 2,2 com a prótese. Os autores observaram que a prótese rebaixadora de palato reduziu a aspiração durante a deglutição e aumentou a velocidade do reflexo de deglutição dos pacientes. Ainda facilitou a articulação compensatória pela redução da cavidade oral e por um maior direcionamento do fluxo aéreo oral.

Leonard, Gillis (1990) realizaram um estudo com o objetivo de examinar os possíveis efeitos da prótese rebaixadora e da prótese de língua na inteligibilidade de fala e nas características acústicas do segundo formante (F2) de 5 pacientes glossectomizados, duas mulheres e 3 homens com idades entre 30 e 50 anos. Cada um dos pacientes apresentava um tipo específico de glossectomia: unilateral, ressecção anterior, unilateral extensa, subtotal e total. Três pacientes fizeram uso da prótese rebaixadora de palato, 1 prótese de língua e 1 prótese de língua mais a prótese rebaixadora de palato. O material de fala constituiu-se da emissão de palavras consoante-vogal-consoante e leitura de trechos do *Rainbow Passage*. O julgamento da inteligibilidade de fala foi realizado por 7 fonoaudiólogos experientes no atendimento de pacientes oncológicos de cabeça e pescoço utilizando uma escala de 7 pontos. Dentre todos os pacientes da amostra, o paciente glossectomizado total foi o que obteve maior porcentagem de melhora na inteligibilidade de fala (22%) e nos valores de F2 (33%) com o uso da prótese rebaixadora de palato.

Kaplan (1993) apresentou a reabilitação protética de um paciente do sexo masculino de 72 anos submetido à glossectomia total e laringectomia total. Neste caso clínico, o paciente foi adaptado com uma prótese rebaixadora de palato associada a uma prótese de língua, havendo melhora na aparência facial e na deglutição de alimentos pastosos e semi-sólidos.

Shimodaira et al (1998) descreveram o caso de uma paciente de 60 anos submetida à glossectomia total que recebeu adaptação da prótese rebaixadora 5 meses após cirurgia. A avaliação da inteligibilidade de fala foi realizada por meio da conversa espontânea e por meio da repetição de 100 sílabas do método “Avançado Japonês”. O julgamento da inteligibilidade de fala foi realizado por 10 ouvintes leigos. Também foi avaliado o tempo de trânsito oral da deglutição nas consistências líquida e líquida-pastosa uma vez com e outra sem a prótese rebaixadora de palato. Os autores observaram que após a adaptação da prótese houve uma melhora na inteligibilidade de fala espontânea, redução no tempo de trânsito oral para as consistências líquida e líquida-pastosa, melhor direcionamento do fluxo aéreo oral e aumento na pressão intraoral, favorecendo a deglutição.

Knuuttilla et al (1999) avaliaram as mudanças acústicas e na inteligibilidade de fala de 9 pacientes submetidos à glossectomia parcial, sendo que 8 receberam reconstrução com o músculo peitoral maior. Os resultados apontaram que com relação à inteligibilidade de fala, 2 pacientes apresentaram nível normal, com leve prejuízo nos sons /r/ e/l/; 4 pacientes foram julgados com comprometimento leve e 3 com comprometimento moderado. Na análise acústica, apenas o F1 da vogal /i/ e o F2 da vogal /u/ sofreram uma maior mudança em seus valores em relação à normalidade. Os autores concluíram que a glossectomia parcial com reconstrução adequada gera menos prejuízos articulatórios. Já os dados acústicos refletiram a habilidade do sujeito em produzir modificações no formato do trato vocal, influenciada pela mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios.

Savariux et al (2001) avaliaram os três primeiros formantes das vogais /i/ e /u/ de 9 pacientes, sendo 8 submetidos à glossectomia parcial e/ou mandibulectomia parcial e 1 paciente submetido à glossectomia total que utilizavam prótese rebaixadora de palato. A amostra de fala constituiu-se da repetição de uma sequência de vogal/consoante/vogal e das

emissões das vogais sustentadas /i/ e /u/. Os resultados demonstraram que houve um aumento nos valores de alguns formantes das vogais produzidas com prótese. Segundo os autores isto pode ter ocorrido devido às novas estratégias de compensação que são realizadas durante à articulação, como por exemplo aproximação de lábio superior e inferior, ou ainda lábio inferior com arcada dentária superior.

Fúria et al (1998) estudaram a inteligibilidade de fala de 10 pacientes, 6 glossectomizados parciais e 4 totais, sendo 9 adultos com idades entre 39 e 64 anos e um criança de 10 anos submetida à glossectomia total. Para análise foi utilizado um protocolo de 14 emissões vogal/consoante/vogal. Os resultados demonstraram que a inteligibilidade de fala após a cirurgia variou entre 15,71 e 66,33% nas glossectomias parciais e, entre 25,64% e 35,84% nas glossectomias totais. Além disso, 4 pacientes da amostra, 2 glossectomizados totais e 2 parciais participaram de uma programa de intervenção fonoaudiológica por 2 meses. As sessões eram individuais e semanais, com duração de 30 minutos. Após o tratamento fonoaudiológico, houve uma melhora entre 6,01% e 12,17% na inteligibilidade de fala dos glossectomizados parciais e, nos totais a melhora foi entre 10,78% e 22,08%. Nas glossectomias parciais, houve um maior prejuízo na inteligibilidade dos sons /g/, /t/, /ʒ/, /j/ e uma maior porcentagem de acertos nos sons /R/, /l/ e /n/. Já nas glossectomias totais os sons menos inteligíveis foram /λ/, /ʒ/, /g/ e os mais inteligíveis foram /l/, /n/ e /t/.

Fúria et al (2001) tiveram como objetivo avaliar a inteligibilidade de fala pré e pós tratamento fonoaudiológico de 27 pacientes, 24 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, entre as idades de 34 e 77 anos submetidos a diferentes tipos de glossectomia: glossectomia total (6 pacientes), glossectomia subtotal e (9 pacientes), e parcial (12 pacientes). Diferentes materiais de fala foram gravados pré e pós fonoterapia: emissão das 7 vogais orais, vogal na sílaba e sequência vogal-consoante-vogal, que foram então analisados por 3 juízes experientes no atendimento de pacientes oncológicos. A inteligibilidade de fala foi classificada por consenso numa escala de 4 pontos. Todos os pacientes foram submetidos a um programa terapêutico para aquisição de adaptações e compensações articulatórias e maximização das estruturas remanescentes num período de 3

a 6 meses. Os resultados demonstraram que os pacientes glossectomizados totais e subtotais melhoraram significativamente quanto à inteligibilidade de fala espontânea, consoante-vogal-consoante. Já os pacientes submetidos à glossectomia parcial apresentaram melhor inteligibilidade pré-fonoterapia, não apresentando melhora significativa após o tratamento fonoaudiológico, provavelmente devido o fato do grupo ser pequeno e heterogêneo.

Martins (2002) teve como objetivo verificar o efeito da prótese rebaixadora de palato na deglutição e na fonoarticulação de uma paciente de 57 anos submetida a uma glossectomia total. Para análise acústica foram extraídas as medidas de perturbação da voz por meio da emissão da vogal /a/. Para a extração de F1, F2 e F3 utilizou-se a emissão de todas as vogais orais do português brasileiro e para a avaliação perceptivo-auditiva a emissão da vogal /a/, contagem de números, meses do ano e fala espontânea. O exame de videofluoscopia foi conduzido para avaliar a deglutição das consistências líquida e líquida-pastosa com e sem prótese. Os resultados demonstraram que na avaliação com prótese, a qualidade vocal tornou-se menos pastosa e a ressonância com um menor componente nasal. A articulação apresentou-se mais precisa com velocidade de fala adequada e os valores de *jitter*, *shimmer* e NHR foram menores. Os valores de F1 de todas as vogais foram maiores com a prótese, F2 apresentou um aumento nos valores durante a emissão das vogais /a/, /e/, /ɛ/, /i/, /o/, /ɔ/, /u/ e F3 um aumento dos valores das vogais /a/, /ɛ/, /e/, /o/, /u/ na situação com prótese. Com relação à deglutição houve redução das estases em seios piriformes e redução da elevação laríngea.

Pigno, Funk (2003) apresentou um caso clínico de um paciente do sexo masculino, 57 anos submetido à glossectomia total com reconstrução do assoalho bucal com retalho livre microvascular com o músculo reto abdominal. O paciente era totalmente desdentado e apresentava inversão do lábio inferior. Sua fala era classificada como inteligível com atenção e sua alimentação era mista (via oral e via sonda nasointestinal), sendo a deglutição lenta e sem aspiração para líquidos. O paciente foi submetido à terapia fonoaudiológica para melhora da fala e da deglutição antes da adaptação de prótese. O planejamento protético consistiu na confecção de um rebaixador de palato e de uma prótese mandibular, chamada pelos autores de “prótese de ressecção mandibular” porque esta prótese servia para compensar as mudanças na arcada mandibular após a cirurgia. As técnicas de

moldagem das próteses foram demonstradas. Após a adaptação de ambas do rebaixador de palato e da prótese inferior houve melhora na estética facial, e a fala também melhorou, auxiliada pela fonoterapia. Porém, durante a deglutição de alimentos, o paciente optou por não utilizar as próteses superior e inferior, relatando dificuldade em empregar os movimentos rotineiros de deglutição.

Vale (2003), teve como objetivo avaliar as características espectrográficas dos formantes F1, F2, F3, F4 das vogais orais do português brasileiro emitidas por 7 pacientes submetidos à glossectomia total isolada e 6 com mandibulectomia associada, entre as idades de 40 e 75 anos. Os resultados apontaram diferenças estatisticamente significantes para os valores de F2 em todas as vogais. Os valores de F1 mostraram-se diferentes para as vogais /e/, /i/, /o/, /u/, os valores de F3 para /e/, /i/, /o/ e F4 para as vogais /e/, /o/. Segundo a autora, em tais vogais é necessária uma maior amplitude do movimento da língua gerando uma maior dificuldade de compensações articulatórias desenvolvidas pelo trato vocal. Não foi observada diferença na comparação dos valores dos formantes entre os indivíduos glossectomizados totais com ou sem mandibulectomia. As principais conclusões deste estudo mostraram que os valores de F2 foram os mais afetados após a glossectomia total, porém F1, F3 e F4 também, apresentaram-se alterados para aquelas vogais, cujo movimento lingual é maior /e/, /i/, /o/, /u/.

Marunick, Tselios (2004) realizaram um estudo de revisão sistemática de artigos sobre a eficácia da prótese rebaixadora de palato nas funções de deglutição e fala de pacientes glossectomizados. A pesquisa foi conduzida pelo banco de dados da *Medline* entre os anos de 1966 e 2002. Apenas 9 estudos de 130 trabalhos, apresentaram como objetivo avaliar uma ou ambas as funções de fonoarticulação e deglutição. Destes, 4 eram trabalhos retrospectivos, 1 relato de caso e 4 eram série de casos. Um total de 50 pacientes foram estudados, sendo avaliada a deglutição em 42 pacientes e em 37 a fonoarticulação. Em 36 dos 42 pacientes, houve melhora na deglutição com o uso da prótese e em 32 dos 37 pacientes houve melhora na fala.

### 3.CASUÍSTICA E MÉTODO

Foi realizada uma análise dos prontuários de todos pacientes atendidos pela Fundação Oncocentro de São Paulo entre os anos de 1998 e 2005 que haviam recebido prótese rebaixadora de palato. Foram identificados 45 pacientes. Destes, 5 não compareceram ou não foram localizados, 2 eram falecidos e 2 haviam sido submetidos à glossectomia associada à laringectomia total, por isso não foram selecionados para a pesquisa. Os 36 pacientes restantes, fizeram parte da amostra deste trabalho, pois apresentavam os seguintes critérios de inclusão: glossectomia total, subtotal ou hemiglossectomia associada ou não a outras cirurgias em cavidade oral e mandíbula, e uso da prótese rebaixadora de palato pelo período mínimo de 3 meses, estável e bem adaptada.

Dos 36 pacientes, 33 eram do sexo masculino e 3 do sexo feminino, entre as idades de 30 e 80 anos (Média=53,9  $\pm$ 10,5 anos). Destes, 14 foram submetidos à glossectomia total, 12 à glossectomia total e mandibulectomia parcial, 6 à hemiglossectomia e, 4 à glossectomia subtotal. Todos os pacientes receberam reconstrução do assoalho bucal com o retalho do músculo peitoral maior. A exceção ocorreu apenas para um paciente hemiglossectomizado que foi submetido à reconstrução com o músculo platisma. Nenhum paciente submetido à ressecção de mandíbula recebeu qualquer tipo de reconstrução cirúrgica.

Desta população, 1 paciente não foi submetido à radioterapia e apenas 2 realizaram radioterapia associada à quimioterapia pós-operatória. A dose total de radiação variou entre 6000 e 7020 cGy. Todos os pacientes fizeram tratamento fonoaudiológico por um tempo mínimo de 3 meses. O tempo médio entre a cirurgia e a adaptação da prótese foi de 22,3  $\pm$  21,2 meses e o tempo médio de uso de prótese foi de 9,3  $\pm$ 10,6 meses. Vinte e três pacientes usavam apenas prótese superior, sendo 20 próteses totais e 3 próteses parciais removíveis; 11 usavam prótese superior e inferior, sendo 9 próteses totais e 2 próteses parciais removíveis e, apenas 2 pacientes usavam prótese parcial removível superior e apresentavam dentição completa inferior (Anexo A).

As figuras 1, 2 e 3 mostram um paciente glossectomizado com e sem prótese rebaixadora de palato.

Figura 1 – Exemplo de Paciente Glossectomizado Total



Figura 2 – Exemplo de prótese rebaixadora de palato (visão posterior)

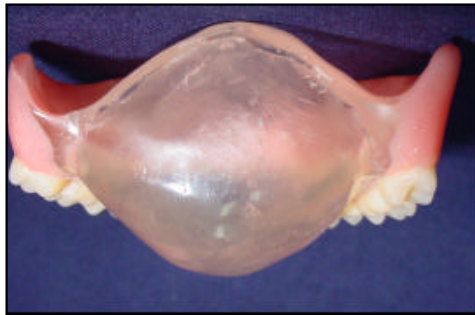


Figura 3 – Paciente glossectomizado total com prótese rebaixadora de palato





O projeto deste trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas sob o protocolo 075/04 em 30/03/04. Todos os pacientes selecionados assinaram o termo de consentimento livre esclarecido, concordando assim em participar dessa pesquisa.

Os pacientes tiveram sua voz gravada em uma sala silenciosa por meio do programa computadorizado *Computerized Speech Laboratory*<sup>1</sup> (CSL) da *Kay Elemetrics* (4300B). Os pacientes permaneceram em pé e o microfone da marca *Shure* foi posicionado a 12 cm da boca de cada falante.

Foram coletadas 3 amostras de fala, com e sem prótese, a saber:

- 1) 30 segundos de conversa espontânea;
- 2) repetição de 18 sílabas com os sons plosivos, fricativos surdos e sonoros, sons nasais e líquidos acompanhados da vogal /a/:

/pa/, /ta/, /ka/,

/ba/, /da/, /ga/,

/fa/, /sa/, /ʃa/

/va/, /za/, /ʒa/

/ma/, /na/, /ɲa/

/la/, /ra/, /Ra/

- 3) emissão sustentada em frequência e intensidade habituais das vogais /a/, /ɛ/, /e/, /i/, /ɨ/, /o/, /u/.

O material de fala da conversa espontânea e das sílabas foi editado em *compact disk*. As amostras de fala dos pacientes com e sem prótese foram distribuídas de forma aleatória. Este material editado foi apresentado a 2 fonoaudiólogas experientes no atendimento de pacientes oncológicos de cabeça e pescoço para a realização dos julgamentos da inteligibilidade de fala espontânea e da inteligibilidade de sílabas. A ordem de apresentação das gravações das amostras de fala de cada paciente, com e sem prótese,

foi randomizada, de modo que os ouvintes desconheciam se os pacientes estavam ou não fazendo uso da prótese.

Para os julgamentos da inteligibilidade de fala espontânea e da ressonância foram apresentadas as amostras de fala de aproximadamente 8 segundos de cada paciente com e sem prótese. Cada amostra foi editada a partir dos 30 segundos de fala espontânea gravada anteriormente, priorizando-se o melhor trecho da conversa.

A inteligibilidade de fala espontânea foi julgada utilizando-se uma escala de 4 categorias: inteligibilidade normal, inteligibilidade de fala com comprometimento leve, inteligibilidade com comprometimento moderado e inteligibilidade com comprometimento intenso.

Para o julgamento da inteligibilidade de sílabas, a seqüência de apresentação das 18 sílabas de cada paciente na condição com e sem prótese também foi aleatória. As fonoaudiólogas foram orientadas a transcreverem exatamente o que haviam compreendido, imediatamente após terem ouvido cada uma das amostras de fala.

A ressonância de fala foi classificada como hipernasal, hiponasal ou normal. O grau de alteração da ressonância constou de uma escala de 5 pontos, obedecendo os seguintes critérios:

- Hipernasalidade: 5. muito grave
1. ausente
  2. leve
  3. moderado
  4. grave
  5. muito grave

Hiponasalidade:

1. ausente
2. leve
3. moderado
4. grave

Foi realizado também um segundo julgamento da ressonância, enfocando-se a hipernasalidade, no critério melhor, pior ou igual, comparando-se as situações A (sem prótese) com a situação B (com prótese) ou vice-versa. Da mesma forma, os ouvintes desconheciam qual a condição do paciente na situação A em relação à situação B.

Por fim, foi realizada a avaliação espectrográfica dos formantes das 7 vogais do português brasileiro na situação com e sem prótese. Da porção mais estável e com extensão de aproximadamente 5 segundos de cada vogal foram extraídos os valores numéricos dos três primeiros formantes, F1, F2, F3. Foi utilizado um espectrograma de faixa larga, filtro 300 Hz, que evidencia melhor os formantes do som utilizando-se o módulo computadorizado de análise espectrográfica CSL.

As figuras 4 e 5 mostram espectrogramas de um paciente glossectomizado total com e sem prótese rebaixadora de palato.

Figura 4 – Espectrograma das vogais /a/, /e/, /i/, /o/, /u/ de paciente glossectomizado total sem prótese

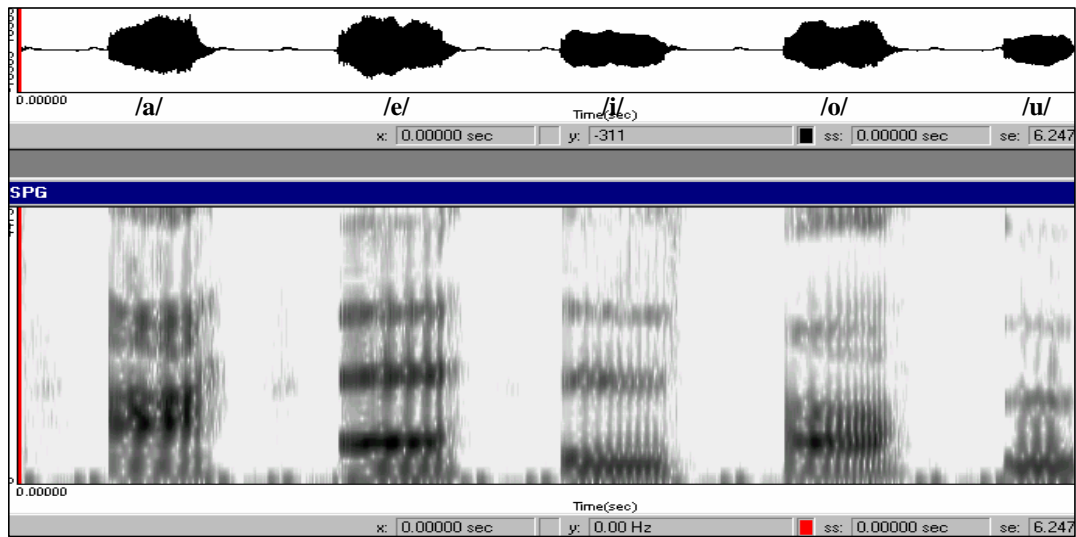
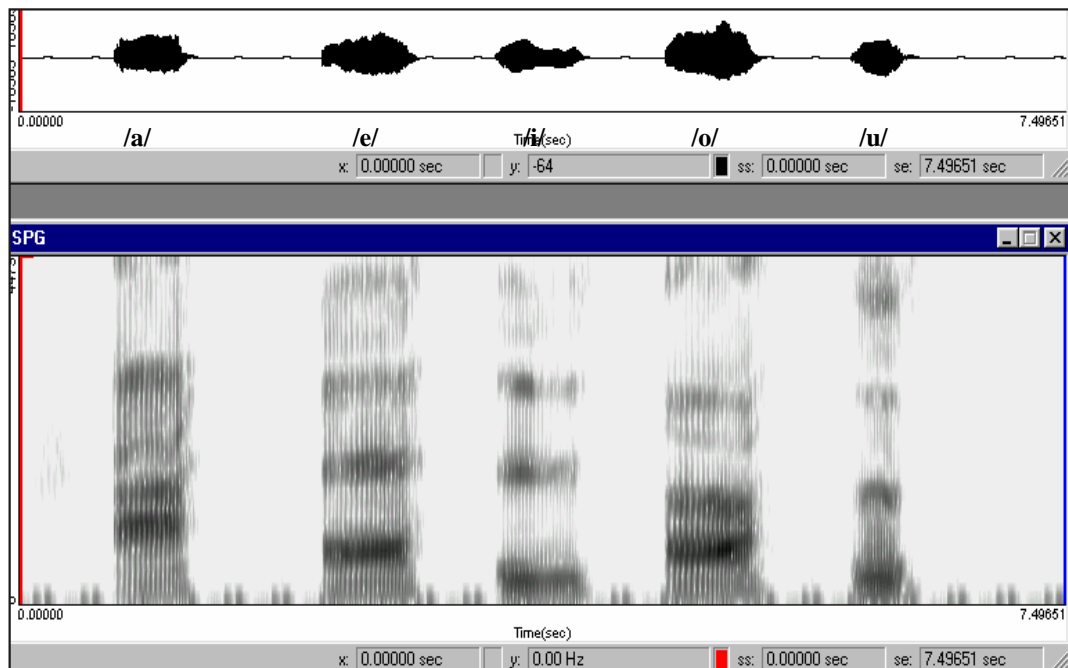


Figura 5 – Espectrograma das vogais /a/, /e/, /i/, /o/, /u/ de paciente glossectomizado total com prótese



## MÉTODO ESTATÍSTICO

As variáveis quantitativas foram descritas por suas médias e desvios-padrão enquanto as variáveis categóricas foram descritas por sua distribuição de frequência.

A aderência à distribuição normal foi checada com o Teste Kalmogorov-Smirnov.

A concordância intersujeitos foi avaliada pelos coeficientes Kappa e Kendall.

O Teste dos Sinais, de Wilcoxon e ANOVA foram empregados, sendo valores de  $p < 0,05$  considerados significantes.

#### **4.RESULTADOS**

Em todas as variáveis avaliadas nesse estudo não houve diferença estatisticamente significativa entre os 4 tipos de cirurgia. Por isso, os dados de todos os pacientes foram analisados de forma conjunta. A exceção ocorreu apenas entre os tipos de cirurgia hemiglossectomia e glossectomia total associada à mandibulectomia em que houve diferença estatisticamente significativa no F2 para as vogais /i/ e /u/ ( $p < 0,001$ ). Os valores médios de F2 para o grupo de pacientes hemiglossectomizados foram maiores para a vogal /i/ e menores para a vogal /u/ quando comparados com o grupo submetido à glossectomia total e mandibulectomia.

Apesar de não haver diferença estatística entre os diferentes grupos de pacientes glossectomizados, também são apresentados os resultados de cada avaliação por cirurgia.

## 1. Julgamento da Inteligibilidade de Fala

Houve concordância estatisticamente significativa entre os ouvintes no julgamento para inteligibilidade de fala espontânea (Kendall,  $a=0,46$ ,  $b=0,51$ ;  $p<0,001$ ) e na inteligibilidade de sílabas (Kendall,  $a=0,40$ ,  $b=0,45$ ;  $p<0,001$ ) nas situações sem e com prótese respectivamente.

A tabela 1 mostra que na situação com prótese houve melhora estatisticamente significativa na inteligibilidade de fala espontânea, com aumento da porcentagem das categorias "inteligibilidade normal" e "inteligibilidade com comprometimento leve" (Teste dos Sinais;  $p=0,012$ ).

Na tabela 2 são apresentadas as porcentagens médias das categorias de inteligibilidade de fala espontânea por tipo de cirurgia nas situações com e sem prótese.

Houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de sílabas corretamente identificadas na situação com prótese e sem prótese, que foram respectivamente  $9,4 \pm 2,5$  e  $8,8 \pm 2,8$  sílabas, conforme mostra a tabela 3 (Teste de Wilcoxon;  $p=0,003$ ).

Na situação sem prótese, as sílabas que apresentaram uma maior porcentagem de acertos em ordem decrescente foram: /Ra/, /la/, /ba/, /pa/, /ma/, /na/, /za/, e em seguida com a mesma porcentagem os sons /fa/, /sa/, /va/. Já os sons de menor porcentagem de acertos foram em ordem decrescente: /da/, /ʃa/, /ta/, /ʒa/, /ja/, /ka/, /ga/ e /ra/.

Na condição com prótese, as sílabas que apresentaram uma maior porcentagem de acertos em ordem decrescente foram: /Ra/, /la/, /na/, /pa/, /ba/, /ma/, /ʒa/, e em seguida, os sons /ʃa/, /za/, /va/, /sa/, /ja/, /ta/, /da/ com porcentagens iguais ou muito próximas. Já os sons de menor porcentagem de acertos foram em ordem decrescente: /fa/, /ka/, /ga/ e /ra/ (Figura 6).

Tabela 1. Média das porcentagens da inteligibilidade de fala espontânea com e sem prótese rebaixadora de palato (n = 36).

<b>Inteligibilidade de Fala por Categoria</b>	<b>Sem Prótese (%)</b>	<b>Com Prótese (%)</b>
<b>Normal</b>	11,1	20,8
<b>Leve</b>	26,4	29,2
<b>Moderado</b>	37,5	26,4
<b>Grave</b>	25,0	23,6
<b>Total</b>	100	100

Tabela 2 – Porcentagens médias por categoria de inteligibilidade de fala espontânea de acordo com o tipo de glossectomia sem prótese (SP) e com prótese (CP).

<b>Inteligibilidade de Fala por Categoria</b>	<b>GT</b>		<b>GT+M</b>		<b>HEMI</b>		<b>GST</b>	
	SP %	CP %	SP %	CP %	SP %	CP %	SP %	CP %
<b>Normal</b>	3,6	21,4	4,2	4,2	33,3	58,3	25,0	12,5
<b>Leve</b>	21,4	21,4	29,2	25,0	33,3	25,0	25,0	75,0
<b>Moderado</b>	42,8	32,2	29,2	37,5	33,3	0,0	50,0	12,5
<b>Grave</b>	32,2	25,0	37,5	33,3	0,0	16,7	0,0	0,0
<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100

GT (glossectomia total); GT+M (glossectomia total e mandibulectomia); Hemi (hemiglossectomia), GTS (glossectomia subtotal)

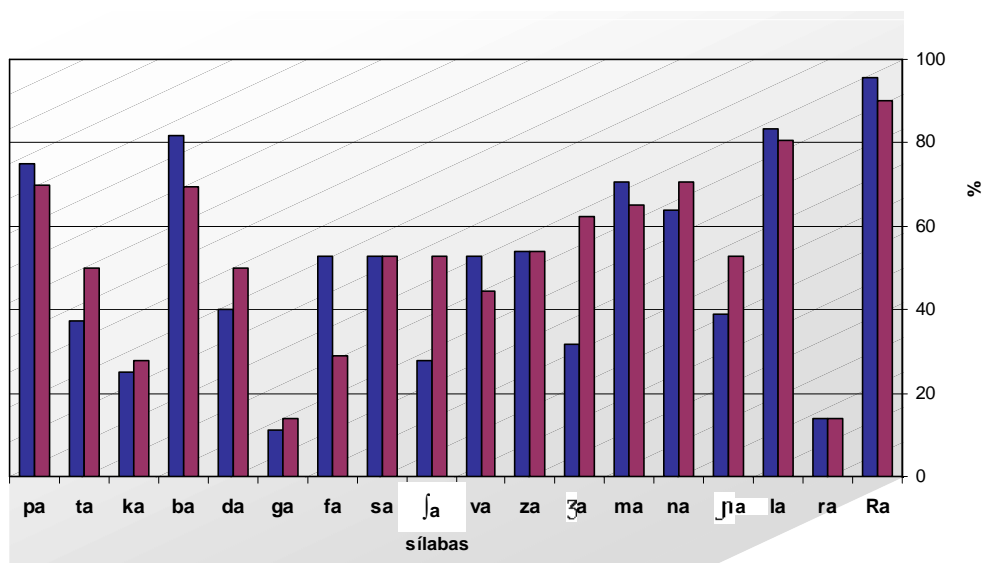


Tabela 3 – Média de sílabas corretamente identificadas de acordo com o tipo de glossectomia nas situações com prótese e sem prótese rebaixadora de palato.

Tipo de cirurgia	Média de Sílabas	
	Sem Prótese	Com Prótese
<b>Glossectomia Total</b>	8,3	9,4
<b>Glossectomia Total e Mandibulectomia</b>	8,08	8,34
<b>Hemiglossectomia</b>	11,75	11,75
<b>Glossectomia Subtotal</b>	8,62	9,5
<b>Total</b>	8,8	9,4

Total (média geral de todos os grupos)

Figura 6. Porcentagens de sílabas corretamente identificadas com e sem prótese rebaixadora de palato (n = 36).



## 2. Julgamento da Ressonância de Fala

Os coeficientes de correlação inter-classe entre os julgamentos dos fonoaudiólogos para a ressonância de fala por categoria, na condição sem e com prótese, respectivamente, obtidos pelo coeficiente de concordância de Kappa foram de 0,15 ( $p=0,002$ ) e 0,16 ( $p=0,004$ ).

A tabela 4 mostra que na situação com prótese não houve melhora estatisticamente significativa na ressonância de fala (Teste dos Sinais;  $p=0,877$ ). Apesar disto, foi possível verificar o predomínio das categorias de hipernasalidade em relação à ressonância hiponasal, em ambas as situações com prótese e sem prótese. Também foi possível observar que na situação com prótese, houve uma redução da hipernasalidade, passando de 66,7% para 59,8% e um aumento da hiponasalidade em aproximadamente 6%.

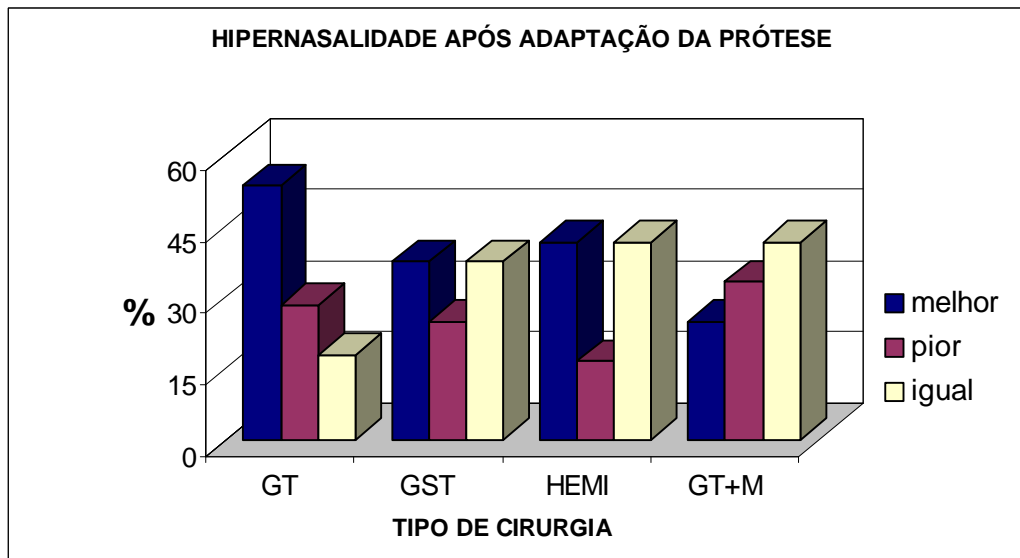
O coeficiente de correlação inter-classe entre os julgamentos dos fonoaudiólogos para a ressonância de fala, enfocando-se a hipernasalidade, comparando-se a condição sem prótese (situação A) com a condição com prótese (situação B), de acordo com os critérios e melhor, pior ou igual obtidos pelo coeficiente de concordância de Kappa foi de 0,24 ( $p=0,020$ ). Nesse julgamento, os resultados revelaram que, 40,3% dos pacientes apresentaram redução da hipernasalidade com a prótese; 31,9% não melhoraram e 27,8% apresentaram piora na ressonância com o rebaixador de palato. Porém, os valores para toda amostra não foram estatisticamente significantes ( $p<0,001$ ), de acordo com o Teste dos Sinais.

Na figura 7 também é apresentada as porcentagens obtidas no julgamento da hipernasalidade nos critérios melhor, pior ou igual na situação com prótese, para os diferentes tipos de cirurgia.

Tabela 4 – Média das porcentagens da ressonância de fala com e sem prótese rebaixadora de palato (n = 36).

<b>Classificação da Ressonância por categoria</b>	<b>Sem Prótese (%)</b>	<b>Com Prótese (%)</b>
<b>NORMAL</b>	1,4	4,2
<b>Hiponasalidade Leve</b>	13,9	18,1
<b>Hiponasalidade Moderada</b>	11,1	11,0
<b>Hiponasalidade Grave</b>	6,9	6,9
<b>Hiponasalidade Muito Grave</b>	0	0
<b>Hipernasalidade Leve</b>	13,9	13,9
<b>Hipernasalidade Moderada</b>	31,9	30,6
<b>Hipernasalidade Grave</b>	18,1	11,1
<b>Hipernasalidade Muito Grave</b>	2,8	4,2
<b>Total</b>	100	100

Figura 7. Porcentagens do julgamento da hipernasalidade de acordo com os critérios melhor, pior ou igual na condição com prótese por tipo de cirurgia.



GT (glossectomia total); GST (glossectomia subtotal); HEMI (hemiglossectomia); GT+M (glossectomia total e mandibulectomia);

### **3. Avaliação Espectrográfica dos Formantes das Vogais Orais do Português Brasileiro dos Pacientes Glossectomizados**

Os valores dos formantes das vogais /a/, /e/, /e/, /i/, /o/, /ɔ/ e /u/ na situação com e sem prótese mostraram-se diferentes para a maioria das vogais (Tabela 5).

Com relação a F1, esta diferença mostrou-se estatisticamente significativa nas vogais /a/, /e/, /u/ ( $p < 0,001$ ), observando-se significância tangencial na vogal /o/ ( $p = 0,09$ ). Para F2 houve diferença significativa nas vogais /o/, /ɔ/, /u/ ( $p < 0,001$ ), e significância tangencial nas vogais /e/, /i/ ( $p = 0,058$ ) e ( $p = 0,080$ ) respectivamente. Para F3 houve diferença significativa nas vogais /a/, /ɔ/ ( $p < 0,001$ ) de acordo com o teste ANOVA.

Na situação sem prótese, para cada uma das vogais avaliadas, os valores de F1 (exceção da vogal /i/), valores de F2 (exceto vogais /a/, /o/, /ɔ/, /u/) e valores de F3 apresentaram-se abaixo dos valores de normalidade dos formantes das vogais do português brasileiro falado na cidade de São Paulo (Monteiro, 1995). Já na situação com prótese, houve aumento dos valores de todas as vogais para F2 e F3 e, para F1, apenas para as vogais /o/, /ɔ/, /u/.

A tabela 6 mostra as médias dos valores dos três primeiros formantes (F1,F2,F3) das vogais orais do português brasileiro, em Hertz (Hz), com e sem prótese rebaixadora de palato para os diferentes tipos de glossectomia.

Não houve diferenças estatísticas entre os 4 subtipos de glossectomia para os valores dos três primeiros formantes, a exceção, como foi dito anteriormente, ocorreu apenas entre os tipos de cirurgia hemiglossectomia e glossectomia total associada à mandibulectomia nos valores de F2 para as vogais /i/ e /u/ ( $p < 0,001$ ).

Porém, é possível observar na Tabela 6 que, na situação sem prótese, os valores de F1 para as vogais /e/, /e/, /o/ e de F2 para as vogais /a/, /o/, /ɔ/ e de F3 para a vogal /ɔ/ produzidas pelos pacientes submetidos à glossectomia subtotal foram os que menos se

distanciaram dos valores da normalidade. Em seguida, aparece o grupo dos pacientes hemiglossectomizados com os valores de F1 das vogais /a/, /ɔ/, valores de F2 das vogais /e/, /e/, /i/ e F3 das vogais /a/, /e/, /e/, /i/ e por fim, o grupo de pacientes glossectomizados mais mandibulectomia com valores de F1 das vogais /i/, /u/ e valores de F2 para a vogal /u/, mais próximos dos valores de referência.

Na situação com prótese, os grupos de cirurgias que mais se aproximaram dos valores de referência de F1 foram: glossectomia subtotal com as vogais /e/, /e/, /ɔ/; glossectomia mais mandibulectomia com as vogais /i/, /o/, /u/ e por fim, hemiglossectomia para vogal /a/. Para F2 foram as cirurgias: glossectomia total, com quase todas as vogais (exceção da vogal /o/); glossectomia subtotal, com as vogais /e/, /e/, /i/, /u/; hemiglossectomia com as vogais /i/, /ɔ/ e /u/, e por fim, o grupo de glossectomia mais mandibulectomia com a vogal /u/. Para F3 foram os grupos de: glossectomia total mais mandibulectomia com as vogais /a/, /e/, /u/; glossectomia subtotal com as vogais /e/, /o/, /ɔ/ e a hemiglossectomia com a vogal /i/.

Tabela 5 – Média dos valores dos três primeiros formantes (F1,F2,F3) das vogais orais do português brasileiro em Hertz (Hz) para 36 pacientes glossectomizados com e sem prótese rebaixadora de palato.

Vogais	F1 (Hz)			F2 (Hz)			F3 (Hz)		
	SP	CP	Normal	SP	CP	Normal	SP	CP	Normal
/a/	722,2	689,1	<b>730</b>	1373,4	1385,9	<b>1273</b>	2273,7	2386,2	<b>2425</b>
/e/	431,4	417,7	<b>406</b>	1553,3	1590,2	<b>1944</b>	2379,1	2406,6	<b>2689</b>
/e/	589,2	586,1	<b>589</b>	1539,7	1587,2	<b>1751</b>	2328,6	2377,7	<b>2477</b>
/i/	343,2	343,9	<b>312</b>	1591,6	1641,9	<b>1964</b>	2402,1	2436,4	<b>2669</b>
/o/	402,9	410,6	<b>458</b>	1233,2	1309,7	<b>924</b>	2337,5	2340,4	<b>2419</b>
/ɔ/	554,4	561,4	<b>607</b>	1210,5	1274,5	<b>1042</b>	2254,3	2337,8	<b>2470</b>
/u/	312,8	331,0	<b>390</b>	1254,6	1314,6	<b>1423</b>	2312,3	2320,3	<b>2746</b>

SP: sem prótese; CP: com prótese; normal: valores de normalidade dos formantes das vogais orais do português brasileiro falando na cidade de São Paulo.

Tabela 6 –Média dos valores dos três primeiros formantes (F1,F2,F3) das vogais orais do português brasileiro, em Hertz (Hz), com e sem prótese rebaixadora de palato para os diferentes tipos de glossectomia.

Formante	Vogal	GT		GTM		HEMI		GST		Normal
		SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	
F1	/a/	703,0	670,0	728,5	687,9	755,7	721,7	719,9	710,5	<b>764,8</b>
	/e/	416,0	410,1	437,9	425,9	426,7	401,0	472,4	444,7	<b>433,6</b>
	/el/	584,3	583,1	585,3	576,8	593,7	593,9	611,1	612,4	<b>618</b>
	/i/	339,4	345,5	337,3	335,8	353,1	335,9	359,1	375,2	<b>337</b>
	/o/	385,4	394,6	408,1	422,3	408,4	417,2	440,4	421,7	<b>454</b>
	/ɔ/	540,5	558,2	537,8	544,6	597,8	573,6	588,1	604,6	<b>612</b>
	/u/	310,6	328,7	319,3	334,3	317,1	333,5	294,6	325,4	<b>396</b>
F2	/a/	1352,2	1336,6	1458,7	1458,3	1316,7	1405,8	1276,4	1311,2	<b>1273</b>
	/e/	1478,4	1574,7	1606,0	1563,9	1683,2	1671,3	1462,2	1601,4	<b>1944</b>
	/el/	1474,9	1586,8	1576,4	1566,5	1625,6	1605,6	1528,0	1622,7	<b>1751</b>
	/i/	1512,1	1612,1	1615,9	1567,6	1780,2	1858,1	1514,5	1645,0	<b>1964</b>
	/o/	1239,9	1344,3	1314,5	1378,3	1139,1	1189,7	1107,1	1163,4	<b>924</b>
	/ɔ/	1204,1	1280,5	1280,1	1377,0	1167,5	1148,5	1088,7	1134,7	<b>1042</b>
	/u/	1296,2	1307,3	1325,0	1445,7	1092,3	1120,5	1140,8	1238,4	<b>1423</b>
F3	/a/	2253,2	2371,8	2310,8	2412,5	2324,3	2417,6	2157,9	2310,4	<b>2425</b>
	/e/	2369,2	2335,5	2436,8	2437,0	2454,1	2510,0	2128,5	2408,8	<b>2689</b>
	/el/	2306,2	2369,8	2355,2	2337,3	2427,5	2424,9	2178,5	2455,8	<b>2477</b>
	/i/	2373,0	2356,2	2416,4	2427,3	2547,6	2639,9	2242,5	2439,5	<b>2669</b>
	/o/	2414,9	2364,0	2310,0	2345,0	2182,2	2237,9	2382,4	2397,6	<b>2419</b>
	/ɔ/	2296,1	2335,5	2173,6	2336,2	2256,1	2224,0	2347,7	2521,0	<b>2470</b>
	/u/	2427,3	2311,5	2233,6	2400,0	2158,8	2209,0	2376,3	2279,0	<b>2746</b>

GT (glossectomia total); GTM (glossectomia total e mandibulectomia); HEMI (hemiglossectomia), GST (glossectomia subtotal)



## 5.DISCUSSÃO

A reabilitação da fala é fundamental para o restabelecimento da comunicação interpessoal dos pacientes glossectomizados (Davis et al, 1987; Robbins et al, 1987; Leonard, Gillis, 1990), sendo realizada tradicionalmente por meio do tratamento fonoaudiológico.

A fonoterapia voltada para o paciente submetido à glossectomia tem como enfoque maximizar o uso das estruturas remanescentes (lábios, dentes, rebordos alveolares superior e inferior, palato mole, faringe, bochechas) de tal forma que estas possam reproduzir as mesmas constrictões e conformação do trato vocal, de maneira a contribuir na instalação e/ou adaptação de novo pontos articulatórios, compensando assim a ausência da língua (Leonard, Gillis, 1983). Os fatores suprasegmentares (ritmo de fala, duração, pausas) também devem ser enfatizados (Fúria et al, 2001) assim como a sobrearticulação dos sons, que de acordo com Behlau (2001) é de extrema importância em cirurgias ablativas de cabeça e pescoço, já que uma emissão clara confere credibilidade ao falante e, portanto, uma maior possibilidade de retorno do paciente glossectomizado ao convívio social.

Apesar de todos os pacientes dessa pesquisa terem sido submetidos ao tratamento fonoaudiológico por um período mínimo de 3 meses, alguns pacientes, mesmo apresentando alterações fonoarticulatórias, optaram por não continuar a fonoterapia por estarem satisfeitos com a sua fala.

Aliado à fonoterapia, o tratamento protético, como a adaptação da prótese rebaixadora de palato, tem sido indicado para auxiliar no alcance dos objetivos fonoaudiológicos, principalmente em relação à melhora da inteligibilidade de fala. Desta maneira, segundo a literatura, a prótese deve ser um complemento do trabalho fonoaudiológico, não devendo ser indicada de maneira isolada ou de forma exclusiva (Knowles et al 1984, Robbins et al, 1987, Fúria et al, 2001). Este entendimento se faz necessário porque a prótese rebaixadora tem sua confecção voltada para fins específicos, não sendo portanto capaz de sozinha, trabalhar outros aspectos fundamentais e essenciais para a adequação da inteligibilidade da fala, como prosódia, qualidade vocal e articulação.

### **5.1. Julgamento da Inteligibilidade de Fala Espontânea**

Neste estudo, na situação sem prótese, os 36 pacientes apresentaram inteligibilidade de fala entre normal e com comprometimento grave, com predomínio do comprometimento moderado. Já na situação com prótese, houve um predomínio da inteligibilidade de fala com comprometimento leve, e um aumento do nível da inteligibilidade normal, concordando com os achados da literatura (Leonard, Gillis, 1983; Martins et al 2005).

La Riviere et al (1975) afirmaram que a inteligibilidade de fala espontânea de pacientes glossectomizados pode ser alta devido às numerosas pistas contextuais deste tipo de material de fala. Os autores ainda concluíram que a língua não é um articulador indispensável, já que outras estruturas na cavidade oral podem realizar sua função, gerando uma fala fluente e inteligível. Este argumento é reforçado por Robbins et al (1987) que observaram que a prótese rebaixadora de palato auxilia a reabilitação da fala após a glossectomia, pois permite que o paciente desenvolva articulações compensatórias com a língua residual e com outras estruturas remanescentes. Segundo os autores o assoalho de boca pode se aproximar da prótese rebaixadora de palato pela elevação do lábio inferior e da mandíbula.

### **5.2. Julgamento da Inteligibilidade de Fala Espontânea por Cirurgia**

Apesar de não ter havido diferença estatisticamente significativa entre os tipos de cirurgia, provavelmente devido ao tamanho reduzido da amostra, podemos observar que os grupos de pacientes que apresentaram as maiores porcentagens dos níveis normal e comprometimento de grau leve da inteligibilidade de fala espontânea com prótese foram: glossectomia total, glossectomia subtotal e hemiglossectomia. A única ressalva, é que 16,7% dos pacientes, deste último grupo, foram julgados como apresentando na situação com prótese, inteligibilidade com comprometimento de nível grave, sendo que na situação sem prótese, este grau de comprometimento não apareceu para estes pacientes.

Leonard, Gillis (1990) também observaram que após a adaptação da prótese houve um maior aumento na inteligibilidade de fala de um paciente submetido à glossectomia total, quando comparado com pacientes com outros tipos de glossectomia, reforçando a

teoria que o rebaixador de palato pode de fato ser útil na instalação das adaptações articulatórias para estes pacientes.

Cantor et al (1969) também relataram que os indivíduos com maior restrição na movimentação de língua apresentaram um maior aumento na inteligibilidade de fala do que os pacientes com menor restrição de mobilidade. Segundo os autores, isto pode ocorrer porque os pacientes com maior mobilidade de língua são capazes de naturalmente realizar as compensações articulatórias com as estruturas orais remanescentes. Assim, a prótese rebaixadora de palato, ao ser instalada em determinados pacientes glossectomizados parciais, acaba ocupando um espaço funcional, o que pode muitas vezes, impedir a movimentação livre dos órgãos fonoarticulatórios e da própria língua remanescente para a realização das adaptações compensatórias. Já aqueles pacientes com restrição importante na mobilidade de língua ou glossectomizados totais, não teriam a mesma habilidade para realizar espontaneamente os ajustes articulatórios necessários. Assim, nesses casos, a prótese rebaixadora de palato poderia ser mais eficaz na reabilitação da fala.

Esta informação demonstra que a moldagem do rebaixador de palato para todos os pacientes glossectomizados, em especial nas glossectomias parciais, deve ser de fato funcional e com a participação do fonoaudiólogo a fim de evitar que o formato final (altura e extensão) do rebaixador se torne excessivo, dificultando a realização livre dos movimentos articulatórios, ou ainda insuficiente, não atendendo assim a função do rebaixador que é a de auxiliar o paciente no alcance das compensações articulatórias (Aramany et al 1982; Knowles et al, 1984).

Já para o grupo de glossectomia total associada à mandibulectomia, no qual não há língua remanescente e a abertura de boca normalmente está comprometida, o uso da prótese rebaixadora de palato não pareceu beneficiar ou alterar a inteligibilidade de fala espontânea desses pacientes. Este achado demonstrou que a reabilitação protética se mostrou limitada para compensar a função da mandíbula ressecada e que necessita da integridade dessa estrutura para atuarem em conjunto, para a melhora na produção fonoarticulatória.

### 5.3. Julgamento da Inteligibilidade de Sílabas

A média de sílabas corretamente identificadas pelos juízes também foi maior na situação com prótese. Leonard, Gilis (1983) relataram uma porcentagem de 82% na inteligibilidade de consoantes após adaptação da prótese de língua. Em outra pesquisa, estes mesmos autores (Leonard, Gillis, 1990) observaram na situação com prótese uma redução na porcentagem de erros da inteligibilidade de consoantes (entre 8% e 21%) em pacientes com diferentes tipos de glossectomia. Também afirmaram que o aumento na inteligibilidade de sílabas tem uma relação direta na melhora na inteligibilidade de fala espontânea dos glossectomizados com prótese de língua ou rebaixadora de palato.

Na situação sem prótese, como já esperado, as sílabas que apresentaram uma maior porcentagem de acertos foram na sua grande maioria aquelas em que não ocorre a participação da língua em sua produção: /Ra/ que é um som produzido pelo palato mole; /ba/, /pa/ e /ma/ que são sons bilabiais, portanto produzidos apenas pelo contato dos lábios; os sons labio-dentais /fa/ e /va/ produzidos pelo contato entre lábio e dentes ou rebordo alveolar. Resultados similares foram encontrados por LaRiviere et al (1975).

As porcentagens altas de acertos apresentadas na condição sem prótese pelas sílabas /la/, /na/, /za/ e /sa/ que são línguo-dentais demonstram que tais sons podem ser mais facilmente compensados. No caso do /s/ e /z/ a compensação pode ocorrer por meio do estiramento dos lábios e nos sons /l/ e /n/ pelo contato lábio e rebordo alveolar (Skelly et al, 1972; Mckinstry et al 1985).

Já as sílabas com menor porcentagem de acertos na situação sem prótese foram em ordem decrescente: /da/, /ɲa/, /ta/, /ʒa/, /ʃa/, /ka/, /ga/ e /ra/, concordando com os achados de diversos autores (Skelly et al, 1972; LaRiviere et al ,1975; McKinstry et al 1985; Fúria et al 1998). Todos esses sons têm uma participação direta da língua e por isso foram fortemente alterados após a glossectomia. As sílabas /da/, /ɲa/ e /ta/ são produzidas pelo contato da ponta da língua na região anterior do palato duro ou contato com os dentes incisivos; /ʒa/ e /ʃa/ são o resultado da constrição da língua na parte média do palato duro; as sílabas /ka/ e /ga/ são produzidas pela elevação da região posterior da língua em contato

com a região posterior do palato duro ou região anterior de palato mole. Por fim, a sílaba /ra/ é produzida por uma rápida elevação da parte posterior da língua.

Na condição com prótese, as sílabas que apresentaram uma maior porcentagem de acertos em ordem decrescente foram: /Ra/, /la/, /na/, /pa/, /ba/, /ma/, ʒa/, e em seguida, os sons ɲa/, /za/, /va/, /sa/, /ʃa/, /ta/, /da/ com porcentagens iguais ou muito próximas. Já os sons de menor porcentagem de acertos foram em ordem decrescente: /fa/, /ka/, /ga/ e /ra/.

#### 5.4. Julgamento da Inteligibilidade de Sílabas por Cirurgia

Ao analisar-se os dados da inteligibilidade de sílabas por cirurgia, é possível observar que todos os grupos apresentaram aumento no número de acertos deste material de fala, com exceção do grupo de hemiglossectomia, que não apresentou mudanças em seus valores após a adaptação da prótese rebaixadora de palato.

No grupo de glossectomia total, as sílabas que apresentaram maior inteligibilidade após a adaptação da prótese foram /pa/, /ta/, /ʃa/, /ʒa/ e ɲa/. Nas glossectomias associadas a mandibulectomia foram /ta/, /ka/, /da/, /ʃa/, /za/, /ʒa/ e /na/. No grupo de hemiglossectomia foram as sílabas /ʃa/, /ʒa/, /da/, /ga/, /fa/ e no grupo de glossectomia subtotal a sílaba /ʃa/ foi a mais inteligível.

Fúria et al (1998) também observaram que após o tratamento fonoaudiológico, houve uma melhora entre 6,01% e 12,17% na inteligibilidade de fala dos glossectomizados parciais e entre 10,78% e 22,08%, nos totais. Nas glossectomias parciais houve um maior prejuízo na inteligibilidade dos sons /g/, /t/, ʒ/, /ʃ/ e uma maior porcentagem de acertos nos sons /R/, /l/ e /n/. Já nas glossectomias totais os sons menos inteligíveis foram /λ/, ʒ/ e /g/ e os mais inteligíveis foram /l/, /n/ e /t/.

Neste trabalho, os resultados demonstraram que enquanto na condição sem prótese apenas 10 sílabas obtiveram maior porcentagem de acertos, na condição com prótese, esse número passou para 14, havendo um aumento na identificação correta dos sons /t/, /d/, /ʃ/,

/ʒ/, /ɲ / e um decréscimo no acerto do som /f/. Os sons /k/, /g/, /n/ também apresentaram leve aumento em suas porcentagens na condição com prótese. Estes achados concordam com Davis et al (1987) que também observaram melhora na inteligibilidade dos sons /t/, /d/ e /k/, /g/ de 20% e 30% respectivamente, e com o trabalho de Robbins et al (1987) que também obtiveram a melhora na inteligibilidade de palavras com os sons /k/ e /g/ após adaptação de prótese rebaixadora de palato em pacientes glossectomizados.

Vale ressaltar que alguns dos sons que obtiveram maior porcentagem de acertos na condição com prótese( /t/, /d/ e /ʃ/, /ʒ / ) apresentavam o mesmo ponto articulatório, diferindo apenas no traço de sonoridade. Tal resultado demonstra que a maior parte das próteses apresentavam um placa palatina rebaixada na altura de contato com as estruturas remanescentes da região anterior e média da cavidade oral como lábios, dentes e assoalho bucal, facilitando assim a realização das compensações articulatórias dos sons produzidos nessas áreas.

Aramany (1982) e Leonard, Gillis (1983) afirmaram que o rebaixador de palato ou a prótese de língua devem ser confeccionados de forma a permitir a oclusão ou constrição na região anterior do trato vocal, ao longo do rebordo alveolar ou dentes superiores, reproduzindo as constrições realizadas pelas consoantes /t/, /d/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /l/ e /n/. Ao mesmo tempo também deve garantir o fechamento ou constrição na região posterior contra o palato duro, beneficiando a produção dos sons /k/ e /g/.

Para o alcance destes objetivos, McKinstry (1985) e Leonard (1991) recomendaram o uso de exames objetivos como videofluoscopia, palatometria e espectrografia acústica ou outros programas computadorizados. Estes exames facilitam a determinação mais adequada da altura do rebaixador propiciando assim um melhor ajuste articulatório dos sons que sofreram prejuízos após as ressecções de língua.

No julgamento da inteligibilidade de sílabas, que é uma avaliação menos subjetiva que o julgamento da inteligibilidade de fala espontânea, todos os grupos de pacientes na condição com prótese apresentaram aumento nas porcentagens de sons que são

extremamente prejudicados após as glossectomias, tais como /t/, /d/, /j/, /k/ e /g/. Os pacientes submetidos à glossectomia associada à mandibulectomia, que haviam apresentado uma melhora mais discreta entre os grupos no julgamento da inteligibilidade de fala espontânea, nesse julgamento obteve um aumento no número de sílabas corretamente identificadas. Também os pacientes submetidos à hemiglossectomia puderam, com a prótese, apresentar aumento na porcentagens de sons que necessitam de adaptações articulatórias. Apesar disso, este grupo também sofreu prejuízos em outras sílabas /pa/, /ba/, /ma, /ta/ e /sa/ e, por isso, o resultado final acabou refletindo a ausência de melhora após a adaptação do rebaixador. Estes sons podem ter sofrido prejuízos porque o rebaixador, na região anterior, estava com uma altura um pouco mais excessiva do que a necessária, levando a troca dos sons bilabiais por sons labiodentais. Isto também pode ter gerado uma distorção nos sons linguodentais e linguais levando a redução na inteligibilidade desses sons. Estes resultados, novamente, reforçam a necessidade de uma moldagem com enfoque funcional, a fim de evitar alterações em sons que teoricamente não seriam afetados após as glossectomias.

### **5.3. Julgamento da Ressonância de Fala**

O termo ressonância se refere ao fenômeno físico em que se registra transferência de energia de um sistema oscilante para outro, quando a frequência do primeiro coincide com uma das frequências próprias do segundo (Haaga et al, 1996)

O sistema de ressonância vocal é o conjunto de elementos do aparelho fonador que guarda íntima relação entre si, visando a moldagem e a projeção do som no espaço. O uso equilibrado desse sistema confere à emissão um caráter de ajustamento perfeito, dando a sensação de que a voz pertence ao falante. Já o uso excessivo de uma das caixas ou regiões envolvidas gera um desequilíbrio no sistema ressonantal, identificado pela percepção auditiva de um foco vertical de ressonância (Behlau, 2001).

A ressonância de fala pode ser avaliada de forma subjetiva por meio do julgamento da ressonância e/ou pode ser analisada de forma objetiva, por meio da espectrografia

acústica (Yoshida, 2000) ou ainda, por meio da extração da medida da nasalância (Pegoraro-Krook, 1995).

A literatura constantemente classifica a ressonância vocal do paciente glossectomizado como hipernasal (Fúria et al, 2000). Este fato pode ser explicado porque, após a ressecção de língua, o paciente inconscientemente direciona o foco da ressonância para cavidade nasal como um ajuste compensatório, na tentativa de melhorar a projeção vocal. Além disso, a imprecisão articulatória ou a articulação travada, acompanhada de uma velocidade de fala aumentada, que é frequentemente encontrada nesses pacientes, também poderiam contribuir para o direcionamento da ressonância para a cavidade nasal em detrimento da ressonância oral.

Fouquet et al (2005) relataram que a hipernasalidade apresentada em um paciente glossectomizado parcial decorreu da insuficiência velofaríngea gerada pela alteração na inserção do músculo constritor da faringe após a ressecção de base de língua.

Neste estudo, a ressonância dos pacientes glossectomizados também foi classificada principalmente como hipernasal. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os julgamentos da ressonância com e sem prótese, permanecendo o predomínio da categoria hipernasal de grau leve e moderado em ambas as situações. Porém a hipernasalidade na condição com prótese foi aproximadamente 7% menor que na situação sem prótese. Esses achados concordam com o trabalho de Martins et al (2005) que também observaram a redução da hipernasalidade, passando de grau moderado para grau leve, em uma paciente glossectomizada total após adaptação da prótese rebaixadora de palato.

A presença do componente hiponasal nos julgamentos da ressonância dos pacientes glossectomizados dessa pesquisa foi um outro achado importante. Mais de 30% destes pacientes na situação sem prótese foram classificados como apresentando a ressonância hiponasal com predomínio dos níveis leve e moderado, passando para 40,2% na situação com prótese com predomínio dos mesmos níveis anteriores.



A ressonância hiponasal é classificada quando ocorre a redução ou a ausência do componente nasal. Nessa pesquisa, a ressonância pode ter sido julgada como hiponasal devido alguns fatores. O primeiro fator poderia estar relacionado à sobrearticulação exagerada realizada por alguns pacientes, o que poderia ter gerado o aumento do componente oral. O segundo fator estaria relacionado ao rebaixador de palato, que pode ter sido confeccionado com uma dimensão vertical maior, ocluindo a região posterior da cavidade orofaríngea e impedindo a transferência do som laríngeo para a cavidade nasal. Esse tipo específico de hiponasalidade é chamado de ressonância *cul-de-sac* (beco sem saída), que em indivíduos normais é gerada pelo deslocamento posterior excessivo da língua levando à oclusão da faringe. A voz resultante é de qualidade abafada e sem riqueza de harmônicos, pois a ampliação ressonantal do som laríngeo básico não se realiza totalmente (Behlau, 2001; Boone, McFarlane, 2003).

A dificuldade em diferenciar a ressonância hipernasal da ressonância hiponasal pode ter sido o terceiro fator para o aparecimento da classificação da ressonância hiponasal. Vários autores comentam que, embora a nasalidade receba enorme atenção da literatura, sua conceituação é ainda difícil e controvertida, sendo extremamente difícil realizar o julgamento desse parâmetro (Bloch, 1995; Casper, Colton, 1996; Boone, McFairlane, 2003). A distinção entre vozes hiponasais e hipernasais não é fácil, porque ambas soam semelhantes, principalmente para ouvidos menos treinados (Behlau, 2001).

Bradford et al (1964) verificaram que tanto um grupo de 4 juízes experientes como um outro grupo de 4 juízes inexperientes não foram capazes de julgar confiavelmente amostras de voz gravadas de crianças produzindo /a/ e /i/ com narinas abertas e fechadas. Boone, McFairlane (2003) reforçam essa idéia, afirmando que embora os ouvintes sejam capazes de perceberem que há uma alteração no componente nasal, poucos são capazes de diferenciar o tipo de nasalidade.

No outro julgamento da ressonância, enfocando-se a hipernasalidade no critério melhor, pior ou igual e comparando-se as situações sem prótese e com prótese ou vice-versa, observou-se que na condição com prótese, 40,3% dos pacientes apresentaram

redução na hipernasalidade, 31,9% permaneceram com o mesmo julgamento anterior e 27,8% apresentaram aumento deste parâmetro.

Estes resultados, apesar de não serem estatisticamente significantes, mostraram que este tipo de avaliação da ressonância permitiu uma maior possibilidade de comparação entre as condições com e sem prótese. Primeiro, porque os ouvintes tinham conhecimento que o par de sentenças apresentado referia-se ao mesmo paciente. Segundo, porque os juízes tinham apenas que avaliar uma categoria da ressonância, que era a hipernasalidade, e julgá-la de acordo com três critérios, melhor, pior ou igual, reduzindo assim as múltiplas escolhas de julgamento e as possibilidades de discordância entre os ouvintes. Segundo Casper, Colton (1996) a avaliação que se focaliza em um parâmetro específico pode aumentar a objetividade do clínico.

Os resultados do julgamento da hipernasalidade por cirurgia nos critérios melhor, pior ou igual, demonstraram que o grupo de pacientes glossectomizados totais foi o que apresentou maior redução da hipernasalidade após adaptação da prótese rebaixadora de palato, em torno de 53,5% . Já para os pacientes submetidos à glossectomia subtotal e hemiglossectomia houve um empate entre as porcentagens de redução e de inalteração na hipernasalidade. Para os pacientes glossectomizados totais com mandibulectomia predominou o aumento ou a inalteração da hipernasalidade na situação com prótese.

Os resultados da ressonância por cirurgia foram similares aos encontrados para a inteligibilidade de fala espontânea, demonstrando que pode existir uma estreita relação entre estes dois parâmetros. Um exemplo disto é demonstrado pelo grupo de pacientes glossectomizados totais que apresentou uma boa inteligibilidade de fala espontânea e ao mesmo tempo obteve uma maior redução da hipernasalidade. Por outro lado, os pacientes glossectomizados totais com mandibulectomia que apresentaram os piores resultados na inteligibilidade de fala, acabaram sendo julgados como apresentando uma piora da hipernasalidade na situação com prótese.

Assim, estes achados demonstram que a melhora na inteligibilidade de fala pode resultar ou ser um resultado de um melhor ajuste e equilíbrio ressonantal (Pegoraro-Krook,

1995, Carvalho-Teles, 2003). Mas pode ainda reforçar que o julgamento da ressonância é muito influenciado por outros fatores como articulação, qualidade vocal e fatores prosódicos, como tom, ritmo e inflexões vocais, evidenciando que existe uma dificuldade por parte dos ouvintes em isolar o parâmetro ressonância de outros presentes na comunicação (Pegoraro-Krook, 1995; Boone, Mc Farlane, 1996; Carvalho-Teles, 2003). Com base nisso, talvez o grupo de pacientes glossectomizados totais com mandibulectomia tenham recebido a pior classificação de ressonância. Por outro lado, quando o julgamento da inteligibilidade destes mesmos pacientes foi feita a partir de sons isolados (sílabas) que são pouco influenciados pelos fatores suprasegmentares, o resultado final apontou melhora nesse item.

Por fim, neste trabalho, os dois julgamentos da ressonância não apresentaram diferenças estatisticamente significante provavelmente pela influência de dois fatores. A diferença bastante sutil entre a ressonância na situação com prótese e na situação sem prótese pode ser considerada como um primeiro fator. Em cirurgias como maxilectomia ou palatectomia mole, a hipernasalidade normalmente apresenta-se de forma moderada ou intensa. Após a adaptação de uma prótese obturadora de maxila ou faríngea, a hipernasalidade reduz-se drasticamente, podendo até desaparecer (Carvalho-Teles, 2003). Porém, a instalação da prótese rebaixadora de palato, nos pacientes deste estudo, não gerou esse efeito nessa mesma intensidade.

O segundo fator estaria relacionado à dificuldade por parte dos ouvintes em classificar a ressonância em seus diferentes níveis. Este fato também foi comprovado por Fletcher (1972), que observou que os ouvintes têm dificuldade em estabelecer os limites entre os padrões normais e os vários graus de hipernasalidade, talvez pelas diferentes variações e flutuações da ressonância durante a fala. Por isso, Yoshida (2000) defendeu o emprego de instrumentos objetivos para o estudo da ressonância.

##### **5.5. Avaliação Espectrográfica dos Formantes das Vogais Orais do Grupo de Pacientes Glossectomizados com Prótese Rebaixadora de Palato**

A produção das vogais tem sido explicada pela teoria fonte-filtro, idealizada por Fant (1970). Nessa teoria, o som glótico é periódico e representado por um espectro com componentes igualmente espaçados que são os harmônicos do som cuja amplitude decresce das frequências mais graves para as frequências mais agudas em 12 dB por oitava. O espectro da fonte glótica é igual para todas as vogais sendo modificado pela ação do filtro. O filtro ou trato vocal é o conjunto de estruturas que se estende desde a região acima das pregas vocais até os lábios e as narinas (Russo, Behlau, 1993). O trato vocal apresenta frequências naturais de ressonância (modos naturais de vibração) também conhecido como formantes, que podem ser definidos como picos de energia em uma região do espectro sonoro (Kent, Read, 1992). O som laríngeo ao chegar no trato vocal sofre a ação da ressonância ou função de transferência do trato vocal, assim os valores de harmônicos similares aos valores da frequência natural são amplificados. O produto final gera uma combinação de frequências de formantes que é específica para cada vogal.

Tanto na situações com e sem prótese, os valores de F1 produzidos pelos 36 pacientes glossectomizados deste estudo, aumentaram e os valores de F2 e F3 decresceram gradativamente das vogais /i/, /e/, /e/ para a vogal central /a/. Já da vogal /a/ para as vogais posteriores /o/, /ɔ/, /u/ os valores de F1 decresceram, porém os valores de F2 e F3 apresentaram-se muito similares entre estas vogais, não apresentando a mesma redução que ocorreu para F1. Este padrão de distribuição dos valores dos formantes entre as vogais dos pacientes glossectomizados segue o mesmo padrão de distribuição dos valores dos formantes de indivíduos normais (Behlau, 1984; Monteiro, 1995).

Também é possível observar que na situação sem prótese, os três primeiros formantes das vogais /a/ e /e/ foram os que menos se distanciaram dos valores de normalidade, concordando com os achados de Vale (2003). Este fato pode ser justificado porque tais vogais apresentam um menor deslocamento da língua, que permanece em posição mais centralizada na cavidade oral. Portanto, essas vogais após glossectomias podem sofrer uma menor interferência em sua produção articulatória.

Nesta pesquisa, os valores de F1 sem prótese não estavam muito distantes dos valores de referência (Monteiro, 1995). Com a prótese, os valores de F1 para grande parte

das vogais /e/, /o/, /ɔ/, /u/ se aproximaram dos valores de normalidade. A exceção ocorreu apenas para a vogal /a/ que apresentou distanciamento e para as vogais /e/, /i/ que não sofreram alterações em seus valores. As vogais /a/, /e/ e /o/, /u/ que apresentaram diferença estatisticamente significativa na situação com prótese sofreram respectivamente redução e aumento em seus valores.

A literatura tem apontado que F1 é menos susceptível a mudanças após as glossectomias do que F2 (La Riviere, 1975; Vale, 2003). Isso provavelmente ocorre porque segundo Baken (1987), F1 além de estar relacionado à movimentação da língua no eixo vertical também sofre influência do fechamento de boca e do estreitamento de faringe. Assim, os valores de F1 não dependem exclusivamente da movimentação da língua, podendo contar com a ação de outras estruturas como a mandíbula, lábios e faringe para produção de suas frequências. O mesmo não ocorre para F2 que depende essencialmente da movimentação da língua no eixo horizontal, sofrendo portanto maior impacto após as glossectomias.

Nesse trabalho, provavelmente, as vogais anteriores /a/, /e/ foram produzidas com um maior fechamento de boca, que por sua vez, reduziram os valores de F1. Esta postura articulatória poderia ter sido utilizada pelos pacientes na tentativa de aproximar o rebaixador do assoalho bucal como evidenciado em outra pesquisa (Davis et al, 1987). Já o aumento dos valores de F1 para as vogais posteriores /o/, /u/ pode ter ocorrido, devido o preenchimento da cavidade orofaringe pelo rebaixador, levando a um maior estreitamento dessa região elevando, conseqüentemente, os valores desse formante.

Os valores de F2 na situação sem prótese estavam reduzidos para a maioria das vogais /e/, /e/, /i/, /u/, concordando de igual forma com os achados de Vale (2003). Knuuttila et al (1999) também encontrou valores reduzidos desse formante para a vogal /i/.

Na situação com prótese, os valores de F2 sofreram aumento em todas as vogais, sendo que isto gerou para as vogais /o/, /ɔ/ um distanciamento e para as vogais /e/, /i/, /u/ uma aproximação dos valores de normalidade, diferença essa estatisticamente significativa.

O aumento de F2 está relacionado à anteriorização da língua ou ao seu abaixamento na região posterior (Fant,1970). O rebaixador de palato foi confeccionado para todos os pacientes deste trabalho, estendendo-se por toda placa palatina na tentativa de compensar a ausência da língua na região anterior e posterior. Dessa forma, provavelmente o aumento nos valores de F2 ocorreu porque, no caso das vogais mais anteriores, o rebaixador funcionou como se a língua estivesse anteriorizada e, nas vogais posteriores, como se a língua estivesse abaixada, já que normalmente o rebaixador de palato apresenta uma maior dimensão vertical na região posterior. Por esse motivo, na situação com prótese, as vogais médias /o/, /ɔ/ e a vogal alta /u/ tornaram-se vogais baixas, e por isso, os valores de F2 para estas vogais se assemelharam mais aos valores de normalidade da vogal baixa /a/ e se distanciaram de seus valores de referência.

Houve aumento nos valores de F3 em direção aos valores de normalidade para todas as vogais após a instalação da prótese. Valores elevados de F3 estão relacionados à redução na cavidade oral (Behlau, 2001), que nesse trabalho, foi ocasionada pela presença do rebaixador de palato. Porém a diferença estatística ocorreu apenas para as vogais abertas /a/, /ɔ/. Na produção desse tipo de vogais há uma ampliação da cavidade oral, porém com o rebaixador esse efeito provavelmente foi menor.

## **5.6. Avaliação Espectrográfica dos Formantes das Vogais Orais do Português Brasileiro por Cirurgia**

Na situação sem prótese não houve diferença estatisticamente significante entre os tipos de cirurgia nos valores dos formantes das 7 vogais testadas. Vale (2003) também não encontrou diferença estatisticamente significante nos valores dos quatro primeiros formantes para essas mesmas vogais entre os pacientes glossectomizados e pacientes submetidos à glossectomia total associada à mandibulectomia.

Porém, pode-se observar que na situação sem prótese os pacientes que mais sofreram impacto nos valores de seus formantes foram os submetidos à glossectomia total isolada ou associada à mandibulectomia. Isto demonstra que de fato a língua tem um papel fundamental na produção dos formantes, especialmente de F1 e F2 (Camargo, 2000).

Já os pacientes que apresentavam língua residual como, aqueles dos grupos de hemiglossectomia e subtotal, tiveram a maior parte de suas vogais próximas aos valores de normalidade. É importante destacar, que o grupo de hemiglossectomia, produziu valores de F2 para vogais /e/, /e/, /i/ menos distantes dos valores de referência, provavelmente porque a língua remanescente foi capaz de apresentar deslocamento horizontal o suficiente para criar os pontos de constrição necessários para a produção dessas vogais. Ainda nas hemiglossectomias, o tamanho e o preenchimento da cavidade oral sofrem normalmente menos alterações que as demais glossectomias, o que pode justificar o fato de F3 para a maioria das vogais (/a/, /e/, /e/, /i/) ter permanecido próximo aos valores de referência para essa cirurgia.

Os pacientes submetidos à glossectomia subtotal também apresentaram valores de F1 (vogais /e/, /e/, /o/) e F2 (vogais /a/, /o/, /ɔ/) bastante similares à normalidade. No caso de F1, isto pode ter ocorrido por que aquelas vogais são consideradas “médias” - classificação baseada no deslocamento vertical – portanto não necessitam de uma elevação ou abaixamento de língua excessivos, sendo mais facilmente compensadas. Já para F2, as vogais /o/, /ɔ/, que são chamadas de “posteriores” - classificação baseada no deslocamento horizontal – provavelmente sofreram menor impacto devido à presença da língua residual na região posterior, que é característica das glossectomias subtotais. Já na vogal /a/, como foi dito anteriormente, a língua permanece em posicionamento de repouso na região central da cavidade oral, assim, mais uma vez, a língua remanescente, mesmo posicionada mais posteriormente, pode ter contribuído na compensação da produção dessa vogal.

Na situação com prótese, o grupo de glossectomia total obteve uma maior aproximação dos valores de normalidade para F2 para quase todas as vogais. (exceção da vogal /o/), demonstrando que o rebaixador de palato colaborou nos ajustes articulatórios necessários destas vogais. O grupo de glossectomia total e mandibulectomia não obteve uma melhora tão pronunciada para F2, melhorando apenas nos valores da vogal /u/. Porém, para F1 apresentou melhora em 3 vogais /i/, /o/, /u/, que necessitam de um deslocamento de língua no eixo vertical, demonstrando que o rebaixador contribuiu também para a criação da constrição durante a produção de tais vogais. Também houve melhora nos valores de F3

para as vogais /a/, /e/, /u/, indicando que a prótese auxiliou no preenchimento da cavidade oral, diminuindo seu espaço, que foi criado por essa cirurgia.

Estes dados são importantes para demonstrar que mesmo pacientes com ressecções extensas, como é o caso dos pacientes submetidos à glossectomia total associada à mandibulectomia, podem apresentar benefícios em sua produção fonoarticulatória com o uso da prótese rebaixadora de palato. A melhora que é bastante sutil, muitas vezes, como foi visto nesse trabalho, é difícil de ser observada auditivamente. Porém a análise objetiva, como é a espectrografia acústica, permite a detecção de mudanças mesmo que mínimas. No caso das glossectomias totais com mandibulectomia, a melhora se mostrou mais pronunciada para F1 e F3, e menor para F2, demonstrando que o rebaixador nessas cirurgias foi mais útil para as compensações no eixo vertical e na redução do espaço da cavidade oral.

Na glossectomia subtotal também houve melhora bastante pronunciada para os três primeiros formantes. Já para hemiglossectomia, a melhora foi mais evidente para F2 em vogais que necessitam de um deslocamento horizontal maior (/i/, /ɔ/ e /u/).

De uma forma geral, observou-se que o rebaixador agiu de maneira específica para cada tipo de cirurgia. porém em poucas situações houve diferença estatística entre os resultados sem e com prótese, provavelmente pela pequena amostra que representou a análise separada dos pacientes com cada tipo de cirurgia

Na situação com prótese, as únicas diferenças estatísticas foram encontradas para F2 para as vogais /i/ e /u/ entre os tipos de cirurgia hemiglossectomia e glossectomia total e mandibulectomia. Este fato pode ter ocorrido, pois estas vogais são produzidas com uma maior movimentação de língua no eixo horizontal. Com a ausência da língua e de outras estruturas adjacentes, como no caso da glossectomia associada à mandibulectomia, maiores são as dificuldades em se desenvolver articulações compensatórias, por isso, provavelmente os valores de F2 encontrados nesse trabalho para essas vogais, nesse tipo de cirurgia, não apresentaram mudanças com a presença do rebaixador. Já nos pacientes com hemiglossectomia, F2 das vogais /i/ e /u/ aproximou-se dos valores de normalidade, talvez



pelo fato do rebaixador de palato ter participado em conjunto com as estruturas remanescentes da compensação articulatória destas vogais (Vale, 2003).

É possível também observar que F2 que havia, na situação sem prótese, apresentado-se distante dos valores de normalidade, na situação com prótese foi o formante que mais obteve melhora, mesmo que mínima, para a maioria das vogais e para quase todas as cirurgias, com exceção apenas para o grupo de glossectomia mais mandibulectomia, cuja melhora foi apenas para a vogal /u/ (Tabela 6).

Este resultado se mostra importante pois, segundo La Riviere (1975), a inteligibilidade de fala é diretamente proporcional aos valores dos formantes, principalmente de F2. Leonard, Gillis (1990) também afirmaram que, dada a importância de F2 e sua dependência da dinâmica da língua, este formante deve ser sempre incluído na avaliação dos efeitos da prótese sobre a fala do paciente glossectomizado. Skelly et al (1972) observaram que este formante estava ausente em falas ininteligíveis de pacientes glossectomizado porém, quando a inteligibilidade aumentava, F2 aparecia no espectrograma com uma maior definição e apresentando uma maior energia de concentração em comparação com o F1.

Nesta pesquisa, os pacientes submetidos à glossectomia total com mandibulectomia foram os que apresentaram melhora mais reduzida dos valores de F2. Isto pode explicar porque tais pacientes apresentaram uma melhora menos evidente na sua inteligibilidade de fala espontânea.

Assim podemos afirmar que, neste trabalho, a prótese rebaixadora de palato produziu mudanças na configuração do trato vocal dos pacientes glossectomizados. Tais mudanças aproximaram os valores de muitos dos formantes dos valores de normalidade, especialmente de F2. Conseqüentemente, a melhora desses formantes propiciou uma maior inteligibilidade de fala e um menor desequilíbrio ressonantal para os pacientes glossectomizados.

Os resultados encontrados nesse estudo evidenciaram que as avaliações subjetivas e objetivas além de auxiliarem no reconhecimento dos impactos das alterações de fala nas situações de comunicação oral, também podem ser úteis para um melhor planejamento terapêutico, fonoterápico ou protético.

## 6. CONCLUSÕES

A avaliação dos resultados dos julgamentos da inteligibilidade de fala, da ressonância e da análise dos formantes das vogais orais do português brasileiro, após a adaptação da prótese rebaixadora de palato, permitiu-nos concluir que:

1. houve uma melhora significativa da inteligibilidade de fala espontânea para toda a amostra com o uso da prótese rebaixadora de palato;
2. observou-se um aumento no número de sílabas corretamente identificadas na condição com prótese;
3. as sílabas que apresentaram maiores porcentagens de melhora com a prótese foram: /Ra/, /la/, /na/, /pa/, /ba/, /ma/, 3 a/, e em seguida, os sons /ɲa/, /za/, /va/, /sa /, /ʃa /, /ta/, /da/ com porcentagens iguais ou muito próximas. Já os sons de menor porcentagem de acertos foram em ordem decrescente: /fa/, /ka/, /ga/ e /ra/;
4. não houve diferença estatisticamente significativa nos níveis de hipernasalidade entre as condições com e sem prótese, em ambos os julgamentos da ressonância;
5. ocorreu diferença estatisticamente significativa para F1 nas vogais /a/, /e/, /u/, observando-se significância tangencial na vogal /o/;
6. houve diferença significativa para F2 nas vogais /o/, /ɔ/, /u/, e significância tangencial nas vogais /e/, /i/ e, para F3 houve diferença significativa nas vogais /a/, /ɔ/;
7. ocorreu aumento nos valores de F2 e F3 para todas as vogais na situação com prótese; e aumento de F1 para as vogais /o/, /ɔ/, /u/ na situação com prótese.;

8. houve concordância significativa entre os juízes nos julgamentos de inteligibilidade de fala espontânea e na repetição de palavras e no julgamento da ressonância na condição sem prótese;
9. ocorreu uma concordância baixa, apesar de significativa, entre os julgamentos de ressonância na condição com prótese e nos julgamentos da ressonância de acordo com os critérios melhor, pior ou igual.

## 7. ANEXOS

**Anexo A.** Distribuição da amostra de acordo com a idade, o sexo, sítio da lesão, TNM, tipo de cirurgia, tempo de cirurgia, tipo e o tempo de uso da prótese.

Paciente	SEXO	IDADE (anos)	Sítio da lesão	TNM Clínico	Cirurgia	Tempo de Cirurgia (meses)	Tipo Prótese	Tempo de uso de prótese (meses)
1	M	30	Língua	T2N2bM0	GST	16	PPRS+DI	3
2	M	39	Pelvelingual	T4N1M0	GST	17	PPRS+DI	4
3	M	40	Base de língua	T4N1M0	GT+M	25	PPRS	9
4	M	42	Pelvelingual	T4N0M0	GT+M	25	PTS	3
5	M	44	Região retromolar	T4N1M0	GT+M	60	PTS	4
6	M	44	Pelvelingual	T4N1M0	GT+M	19	PTS	3
7	M	45	Base de língua	T4N2bM0	GT	18	PTSI	4
8	M	45	Língua	T3N1M0	GT+M	18	PTS	3
9	M	45	Língua	T4N2bM0	GT	13	PPRSI	3
10	M	47	Língua	T3N2bM0	Hemi	9	PTS	3
11	M	48	língua	T4N1M0	GST	13	PTS	4
12	M	48	língua	T4N1M0	GT	31	PTSI	20
13	M	49	língua	T4N1M0	GT	16	PTSI	3
14	M	49	Língua	T4N1M0	GT	54	PTSI	24
15	M	49	Pelvelingual	T4N0M0	Hemi	39	PTS+PPRI	3
16	M	50	Base de língua	T4N2bM0	GT +M	17	PTS	3
17	M	51	pelvelingual	T4N1M0	GT +M	18	PTS	3
18	M	52	língua	T4N2M0	GT	27	PTS	9
19	M	53	língua	T4N2bM0	GT +M	29	PPRS	3
20	M	55	Pelvelingual	T4N1M0	GT +M	14	PTS	3
21	M	55	língua	T4N1M0	GT	34	PTSI	22
22	M	56	língua	T2N1M0	GST	41	PTS	4
23	F	57	Língua	T3N0M0	GT	26	PTSI	11
24	M	57	língua	T2N0M0	GT	40	PTSI	38
25	M	59	pelvelingual	T4N2bM0	GT	50	PPRS	41
26	F	61	Base de língua	T4N1M0	GT	16	PTS	4
27	M	61	Língua	T4N1M0	GT +M	27	PTS	16
28	M	62	língua	T3N0M0	Hemi	64	PTS	3
29	M	63	língua	T2N0M0	Hemi	61	PTS	27
30	M	65	Língua	T4N2cM0	GT	20	PTS	7
31	M	67	Prega palatoglosso	T4N0M0	Hemi	28	PTS	31
32	M	67	Pelvelingual	T4N1M0	GT +M	48	PTS	4
33	M	68	Pelvelingual	T3N1M0	GT	15	PTSI	4
34	M	69	Língua	T3N2cM0	Hemi	132	PTS	4
35	M	69	Língua	T4N0M0	GT	39	PTSI	3
36	F	80	língua	T4N0M0	GT +M	15	PTS	3

$\bar{X} \pm DP$  **53,9 ±10,5** **31,5±22,9** **9,3±10,6**

GT (glossectomia total); GT+M (glossectomia total e mandibulectomia); Hemi (hemiglossectomia), GTS (glossectomia subtotal); PTS : prótese total superior; PTSI: prótese total superior e inferior; PPRS: prótese parcial removível superior; PPRSI : prótese parcial removível superior e inferior; DI: denteção inferior.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aramany, MA, Downs JA, Beery QC, Aslan, Y. Prostodontic rehabilitaton for glossectomy patients. J. Prosthetic Dent. 1982, 48:78-81.

Baken RJ Clinical measurement of speech and voice. Sand Diego, College Hill Publication, 1987, 315-92.

Behlau, MS. Estudo das vogais do português brasileiro falado em São Paulo: perceptual, espectrográfica de formantes e computadorizada de freqüência fundamental. [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo- Escola Paulista de Medicina; 1984.

Behlau MS. A voz do especialista. São Paulo: Revinter, 2001.

Bloch P. Melhore Sua Voz: Teoria e técnica de aperfeiçoamento vocal. Rio de Janeiro: Ediouro, 1995.

Boone DR, Mc Farlane SC. A voz e a terapia vocal. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

Bradford LJ Brooks AR Shelton RL- 1964 Clinical judgment of hypernasality in cleft palate patients. Cleft Palate J. 1964, 23:225-30.

Camargo Z. Avaliação objetiva da voz. In: Carrara-Angelis E, Fúria LB, Mourão LF, Kowalski LP. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise;1999.p33-41.

Cantor R, Curtis TA, Shipp T, Beumer J, Vogel BS. Maxillary speech prostheses for mandibular surgical defects. J. Prosthetic Dent. 1969, 22:253-60.

Casper J K, Colton RH, Compreendendo os problemas de voz- Uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento, Porto Alegre: Artes Médicas;1996.

Carvalho-Teles,V. Avaliação da inteligibilidade de fala e ressonância após tratamento protético do palato em pacientes submetidos à maxilectomia [dissertação] São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.

Pegoraro-Krook, MI. Avaliação dos resultados de fala de pacientes que apresentam inadequação velofaríngea e que utilizam prótese de palato [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1995.

Christensen JM. Evaluation of the effects of palatal augmentation on partial glossectomy speech. J. Prosthetic Dent.1983,50:539-43.

Davis JW, Lazarus C, Logemann J, Hurst PS. Effect of a maxillary glossectomy prosthesis on articulation and swallowing. J. Prosthetic Dent. 1987, 57:715-9.

Fant G. Acoustic theory of speech production. 2<sup>nd</sup> ed. Paris, Mouton, 1970.

Fletcher SG. Tonar II: na instrument for use in mangemente of nasality. Ala.J.Med.Sci 1972;9:333-8.

Fouquet ML, Miranda K, Guimarães M, Gonçalves AJ. Mobilidade do esfíncter velofaríngeo na fala e deglutição de um paciente submetido à glossectomia parcial.Anais do XX Congresso Brasileiro de Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Salvador, 2005.

Furia CLB, Carrara-de-Angelis E, Mourão LF. A inteligibilidade de fala nas glossectomias - Resultados após reabilitação fonoaudiológica. Pró-Fono Rev At Cientif 1998, 10(2):23-7.

[Haaga JR](#), [Lanzieri C](#), Sartoris DJ. Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética do Corpo Humano. São Paulo:Guanabara Koogan,1996

Kaplan P. Immediate rehabilitation after total glossectomy: A clinical report. J. Prosthetic Dent. 1993, 69(5):462-3.

Kent RD, Read C. The acoustic analysis of speech. San Diego: Singular Publishing Group,1992.

Knowles JC, Chalian VA, Shanks JC. A functional speech impression used to fabricate a maxillary speech prosthesis for a partial glossectomy patient. J. Prosthetic Dent. 1984, 51(2):232-7.

Knuutila H, Pukander J, Määttä T, Pakarinen L, Vilkmán E. Speech articulation after subtotal glossectomy and reconstruction with a myocutaneous flap. Acta Otolaryngol.(Stockh) 1999; 119:(5)621-6.

Kowalski L, Riera C. Carcinoma da boca: epidemiologia, prevenção e detecção precoce. Rev. Bras.Cir.Cab.Pesc 1991;15(1,2,3):8-15.

LaRivière C, Seilo MT, Dimmick KC. Report on the speech intelligibility of a glossectomee: perceptual and acoustic observations. Folia Phoniat 1975, 27:201-4.

Leonard R, Gillis R. Effects of a prosthetic tongue on vowel intelligibility and food management in patient with total glossectomy. J. Speech Hear Dis. 1982, 47:25-30.

Leonard R, Gillis R. Prosthetic treatment for speech and swallowing in patient with total glossectomy. J. Prosthetic Dent. 1983, 50:808-14.

Leonard R, Gillis R. Differential effects of speech prostheses in glossectomy patients . J. Prosthetic Dent. 1990, 64:701-8.

Leonard R. Computerized design of speech prostheses. J Prosthetic Dent. 1991, 66:224-30.

Maia EM. No reino da fala – A linguagem e seus sons.São Paulo:Editora Ática;1991.



Martins, MVG, Vale-Prodromo LP, Carrara-de Angelis E. Effect of palatal augmentation prosthesis in swallowing and speech articulation in a patient submitted to total glossectomy: Case report. *Revista Fonoaudiologia Brasil* 2005,4:1-4.

Marunick M, Tselios N. The efficacy of palatal augmentation prostheses for speech and swallowing in patients undergoing glossectomy: A review of the literature. *J. Prosthetic Dent.* 2004,91(1):67-74.

Mc Kinsty R E, Mohamed AA, Quinter CB, Sansone F. Speech considerations in prosthodontic rehabilitation of the glossectomy patient. *J. Prosthetic Dent.* 1985,53(3):384-387.

Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer. Estimativa da Incidência e Mortalidade por Câncer no Brasil 2006. Rio de Janeiro. Brasil: INCa; 2006.

Monteiro MC. Uma análise computadorizada espectrográfica dos formantes das vogais orais do português brasileiro falado em São Paulo [monografia]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1995.

Pegoraro-Krook, MI. Avaliação dos resultados de fala de pacientes que apresentam inadequação velofaríngea e que utilizam prótese de palato [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1995.

Pigno MA, Funk JJ. Prosthetic management of a total glossectomy defect after free flap reconstruction in an edentulous patient: A clinical report. *J. Prosthetic Dent.* 2003, 89(2):119-22.

Rakerd B, Verbrugge RR. Linguistic and acoustic correlates of the perceptual structure found in an individual differences scaling study of vowels. *J. Acoustic Society of America* 1985,77:296-301.

Robbins, KT, Bowman JB, Jacob RF. Postglossectomy Deglutitory and Articulatory Rehabilitation with palatal augmentation prostheses. Arch of Otolaryngology Head and Neck 1987, 113:1214-8.

Russo I, Behlau M. Percepção da fala: análise Acústica do português brasileiro. SãoPaulo: Lovise;1993.

Savariaux C, Perrier P, Pape D, Lebeau J. Speech production after glossectomy and reconstructive lingual surgery: a longitudinal study. Proceedings of the 2nd International Workshop on models and analysis of vocal emissions for biomedical applications [periódico online]. 2001. 13-15; firenze/italy; disponível em: url:[http://www.icp.inpg.fr/~savario/\\_postscript/maveba2001.pdf](http://www.icp.inpg.fr/~savario/_postscript/maveba2001.pdf). acessado em 22 jun, 2002.

Skelly M, Donaldson RC, Fust RS, Townsend DL. Changes in phonatory aspects of glossectomee intelligibility through vocal parameter manipulation. J.Speech Hear Disord 1972,37:379-89.

Shimodaira K, Yoshida H, Yusa H, Kanazawa T. Palatal augmentation prosthesis with alternative palatal vaults for speech and swallowing: A clinical report. J. Prosthet Dent 1998, 80(1/2):1-3.

Vale LP. Análise espectrográfica dos formantes das vogais orais em pacientes submetidos à glossectomia total [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo; 2003.

Yoshida H, Furuya Y, Shimodaira K, Kanazawa T, Kataoka R, Takahashi K. Spectral characteristics of hypernasality in maxillectomy patients. J Oral Rehabil 2000; 27(8):723-

