

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA**

**CAMILA PAES HORACIO**

**Manifestações linguísticas em adultos com alterações no  
espectro da neuropatia auditiva**

**São Paulo  
2010**

**CAMILA PAES HORACIO**

**Manifestações linguísticas em adultos com alterações no  
espectro da neuropatia auditiva**

**São Paulo  
2010**

**CAMILA PAES HORACIO**

**Manifestações linguísticas em adultos com alterações no espectro da neuropatia auditiva**

Dissertação apresentada à  
Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Mestre em  
Ciências

Programa de: Otorrinolaringologia

Orientadora: Dra. Maria Valéria  
Schmidt Goffi-Gomez

**São Paulo  
2010**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Horacio, Camila Paes

Manifestações lingüísticas em adultos com alterações no espectro da neuropatia auditiva / Camila Paes Horacio. -- São Paulo, 2010.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
Programa de Otorrinolaringologia.

Orientadora: Maria Valéria Schmidt Goffi-Gomez.

Descritores: 1.Perda auditiva 2.Neuropatia auditiva 3.Percepção da fala 4.Leitura orofacial 5.Compreensão 6.Fonética 7.Fonologia

USP/FM/DBD-171/10

*Aos meus pais, Ivone e Horácio, por serem as pessoas mais importantes da minha vida. Pelo amor, paciência, educação, humildade, lealdade, incentivo constante e por sempre acreditarem em meus ideais.*

*A minha filha, Mayara, por ser a razão da minha vida, inocência, descobrimento, perseverança e por ter nascido junto com este sonho.*

*Dedico este trabalho.*

*Ao Josmar, meu amor, companheiro de todos os momentos. Pelo entendimento, incentivo, respeito e alegria constantes. Por acreditar e compartilhar todos os passos desta trajetória.*

*A minha irmã Giselle, por fazer parte de todas as alegrias e etapas da minha vida. Pelo entendimento e amizade.*

## *Agradecimentos especiais*

*À Profa. Dra. Maria Valéria Schmidt Goffi Gomez, querida Valéria, pelo exemplo de integridade, luta e competência profissional. Por me ouvir, incentivar, ensinar e compartilhar seus conhecimentos e momentos difíceis. Pela disponibilidade em todos os momentos deste trabalho e pelo carinho em cada palavra dita.*

*Obrigada pela confiança em mim depositada e por acreditar nos meus ideais.*

*Ao Dr. Ítalo Medeiros, pelas oportunidades oferecidas para aprimorar meus conhecimentos e pela atenção concedida na avaliação dos pacientes deste trabalho.*

## *Agradecimentos*

*À Profa. Dra. Carla Gentile Matas, pela disponibilidade, compreensão e valiosas sugestões no exame de qualificação deste trabalho.*

*À Profa. Dra. Renata Mamede Carvalho, pela competência, ensinamentos, e por auxiliar na trajetória deste trabalho.*

*À Seíse Gabriela e Ivone Neves pelo auxílio na coleta de dados deste trabalho.*

*À querida amiga e fonoaudióloga, Maria Flávia Bonadia, pelo incentivo constante na busca do conhecimento. Agradeço pela troca de conhecimentos, por todos os conselhos, por estar presente durante a minha trajetória profissional e amizade sincera.*

*À querida amiga e fonoaudióloga, Laura Garcia Spartosa Vasconcelos, pelos ensinamentos, respeito, amizade, acompanhamento na minha trajetória profissional, pela disponibilidade e preciosa revisão de texto.*

*À querida amiga e fonoaudióloga Cláudia Pinto, pela amizade, companheirismo e alegrias.*

*À querida amiga e fonoaudióloga, Gislaíne Pires Nascimento, pela atenção e carinho e apesar da distância sempre presente.*

*À querida amiga Bete, por sempre me valorizar, acreditar em mim e me apoiar em todas as decisões. Por ter participado tão intensamente da minha vida e que apesar da ausência e saudade, continua presente.*

*Ao Dr. Raímar Weber, pela disponibilidade e primorosa assessoria na análise estatística deste trabalho.*

*À fonoaudióloga, Ana Teresa Magalhães pela realização de todos os exames dos pacientes desta pesquisa.*

*A todos os funcionários da secretaria de Pós-Graduação do Departamento de Otorrinolaringologia da USP, pelas informações e orientações recebidas.*

*À Marilede, a Lucy e a Márcia, por estarem sempre tão disponíveis.*

*À Capes, pela bolsa de estudo concedida.*

*A todos os pacientes desta pesquisa e seus familiares, pelo aprendizado adquirido e pelo consentimento em participar do estudo.*

*Aos profissionais do grupo de implante coclear da USP, pelo espaço concedido para a realização desta pesquisa.*

*À Profa. e amiga, Deborah Lourenzo, pelos ensinamentos, paciência e incentivo constantes.*

*As minhas avós, Elisabeth e Hosana, companheiras de todas as horas e pelos ensinamentos de uma vida.*

*A todos aqueles, que contribuíram para a realização deste trabalho.*

*"O valor das coisas não está no tempo em que elas duram,  
mas na intensidade com que acontecem.  
Por isso existem momentos inesquecíveis,  
coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis".*

**Fernando Pessoa**

Normalização adotada

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

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

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*.

Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

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

## Sumário

Normas

Comprovante de submissão do artigo

Artigo original

Lista de abreviaturas e siglas

Lista de tabelas

Lista de figuras

Resumo

Summary

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1 Distúrbio do espectro da neuropatia auditiva .....	8
2.2 Manifestações linguísticas em pacientes com Distúrbio do espectro da neuropatia auditiva.....	15
3 MÉTODOS.....	17
4 RESULTADOS.....	24
5 DISCUSSÃO.....	37
6 CONCLUSÕES.....	46
7 ANEXOS.....	48
8 REFERÊNCIAS.....	81

## **Lista de abreviaturas e siglas**

ABFW – Teste de linguagem infantil nas áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática.

AASI – Aparelho de amplificação sonora individual

DENA – Distúrbio do espectro da neuropatia auditiva

dB – Decibel

dB NA – Decibel nível de audição

ECAP – Potencial de ação composto do nervo auditivo evocado eletricamente

ECOG – Eletrococleografia

EOA – Emissões oto-acústicas

EOAPD – Emissões oto-acústicas evocadas por produto de distorção

EOAPD – Emissões oto-acústicas evocadas por estímulos transientes

et al. – e outros

HCFMUSP – Hospital das clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Hz – Hertz

IPRF – Índice percentual de reconhecimento de fala

kHz – Quilohertz

LOF – Leitura orofacial

MMN – Mismatch negativity

MUSS – Questionário de avaliação da linguagem oral

NHSP – Newborn hearing screening programme

PEATE – Potencial evocado auditivo de tronco encefálico

PROC – Protocolo de observação comportamental

RNM – Ressonância nuclear magnética

SRT – Limiar de recepção de fala

TC – Tomografia computadorizada

USP – Universidade de São Paulo

> – maior que

< – menor que

= igual a

% - porcentagem

## **Lista de tabelas**

**Tabela 1.** Dados demográficos nos 12 pacientes avaliados e diagnosticados com DENA.....25

**Tabela 2.** Queixas auditivas referidas pelos pacientes da amostra.....26

**Tabela 3.** Percentual da discriminação e identificação dos sons do Ling.....29

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> - Características audiológicas da amostra estudada.....	27
<b>Figura 2</b> - Resultados do IPRF da amostra estudada.....	28
<b>Figura 3</b> - Distribuição das situações referidas de dificuldade para ouvir e/ou compreender na amostra estudada.....	30
<b>Figura 4</b> - Distribuição das situações comunicativas que geram dificuldades na expressão na amostra estudada.....	31
<b>Figura 5</b> - Percentual de acertos da prova de nomeação.....	32
<b>Figura 6</b> - Resultados das provas de repetição de palavras dissilábicas, trissilábicas e frases.....	33
<b>Figura 7</b> - Resultados das provas de compreensão nas situações de texto lido pela examinadora em voz alta (auditivo) e texto lido pelo próprio paciente (leitura).....	34
<b>Figura 8</b> - Percentual de acertos na prova de consciência fonológica.....	35
<b>Figura 9</b> - Resultados de velocidade de fala na prova de conversa espontânea (em palavras por minuto).....	36

## Resumo

HORACIO CP. **Manifestações linguísticas em adultos com alterações no espectro da neuropatia auditiva** [dissertação]. São Paulo: Programa de Otorrinolaringologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 87p.

**Introdução:** A presença de perdas auditivas de origem neural no adulto que já desenvolveu linguagem pode acarretar alteração de compreensão da fala com dificuldade na discriminação auditiva dos sons e entendimento completo da mensagem. Entre as causas de perdas auditivas neurais está o distúrbio do espectro da neuropatia auditiva (DNA). A maioria das publicações sobre o DNA descrevem o padrão do diagnóstico auditivo, entretanto as consequências dessa alteração auditiva para a comunicação do indivíduo e as implicações dessas para o tratamento fonoaudiológico são escassas. Faz-se necessária a identificação das especificidades linguísticas a serem avaliadas nos neuropatas, por meio de um protocolo de avaliação direcionado, para permitir a elaboração de diretrizes terapêuticas bem delineadas. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo descrever as manifestações linguísticas em adultos com o Distúrbio do espectro da neuropatia auditiva (DNA). **Métodos:** Foram incluídos neste estudo pacientes adultos identificados com o diagnóstico de DNA, alfabetizados, sem alterações neurológicas e cognitivas, no período entre 2007 e 2009 no setor de Fonoaudiologia do Ambulatório de Otorrinolaringologia do HCFMUSP. Doze pacientes foram selecionados, sendo 8 do sexo masculino (66,7%), com idades entre 18 e 50 anos. Foi elaborado um protocolo de anamnese incluindo dados sobre escolaridade, uso de amplificação sonora individual (AASI) e queixas auditivas específicas. O protocolo de avaliação constou de provas que abordaram a avaliação da recepção auditiva e da emissão de fala (identificação fonêmica; inteligibilidade; leitura e compreensão de texto e consciência fonológica) e da expressão (fala e elaboração). Os estímulos foram dados por via somente auditiva e no modo auditivo e visual (com leitura orofacial - LOF). **Resultados:** As principais características observadas nestes pacientes: sexo masculino, ensino fundamental incompleto, uso de AASI menor que três meses em ambas as orelhas, dificuldade de ouvir em ambientes ruidosos e diálogo foram as situações comunicativas que geraram maior dificuldade na expressão. Observou-se que em todas as provas com apoio da LOF, houve melhora significativa da percepção da fala do ponto de vista clínico. **Conclusões:** As especificidades linguísticas dos pacientes adultos com DNA encontradas foram: baixa escolaridade, velocidade de fala alterada, dificuldade de compreensão de texto tanto pela via auditiva como pela leitura, dificuldade de consciência fonológica, melhora da repetição de palavras e frases com o uso da LOF.

Descritores: Perda Auditiva. Neuropatia auditiva. Percepção da Fala. Leitura orofacial. Compreensão. Fonética. Fonologia.

## Summary

HORACIO CP. **Linguistic manifestations in adults individuals with Auditory Neuropathy Spectrum Disorder** [dissertation]. São Paulo: Programa de Otorrinolaringologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 87p.

**Introduction:** Post linguistic neural hearing loss in adults can lead to speech alterations and difficulties in auditory discrimination of sounds and comprehension of the message. Auditory neuropathy spectrum disorder (ANSD) is among the causes of neural hearing loss. Most studies on ANSD describe the standard for auditory diagnosis. However, the consequences of such hearing impairment in communication and its implication on speech therapy are scarce. Thus, it is necessary to identify the specific language aspects to be assessed in neurologically impaired individuals through a directed assessment protocol to allow the development of outlined treatment guidelines. **Objective:** This study aimed to describe the linguistic manifestations in adults with ANSD. **Methods:** The study included adults diagnosed with ANSD, who were literate and had no neurological or cognitive alterations. Data collection was carried out between 2007 and 2009 at the Speech, Language and Hearing service of the Clinic of Otorhinolaryngology of HCFMUSP. Twelve patients, eight males (66,7%) with ages ranging from 18 and 50 years of age were selected. An anamnesis protocol was designed. This protocol included data on education, use of hearing aids (HA) and specific hearing complaints. The assessment protocol consisted on tests of auditory reception and production of speech (phonemic identification; intelligibility; reading and text comprehension; and phonological awareness) and expression (speech and elaboration). The stimuli input were given in auditory only and in auditory plus visual mode (with lip reading). **Results:** The main characteristics observed in all participants were: male gender; incomplete primary school; use of hearing aids for less than three months in both ears; difficulty hearing in noisy environments; and dialogue, were the communicative situations that led to greater difficulty in expression. A significant improvement in speech perception was observed in all tests with lip reading. **Conclusions:** The language specificities of individuals with ANSD were: low educational level; speech rate alterations; difficulty in reading comprehension both by hearing and by reading; difficulty in phonological awareness; improvement of words and phrases repetition using LR.

Descriptors: Hearing Loss. Auditory Neuropathy. Speech Perception. Lipreading. Comprehension. Phonetics. Phonology.



## Instructions for Authors

- [Editorial Policies](#)
  - [Mission Statement](#)
  - [Types of Manuscripts](#)
  - [Peer Review](#)
  - [Editor Transitions](#)
  - [Criteria for Acceptance](#)
  - [Reporting Standards](#)
  - [Publication Page Charges](#)
  - [Editing](#)
  - [Corrections](#)
- [Manuscript Style and Requirements](#)
  - [Style Manual](#)
  - [Language Policies](#)
  - [Page Limit](#)
  - [Blind Review](#)
  - [Preparing an Abstract for ASHA Journals](#)
  - [Method](#)
  - [Acknowledgments](#)
  - [References](#)
  - [Tables and Figures](#)
  - [Enhanced Online Content](#)
  - [Authorship and Author Disclosures](#)
  - [Copyright Transfer Agreement](#)
- [Manuscript Submission](#)

### Editorial Policies

#### Mission Statement

The mission of the *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* is to publish peer-reviewed, empirical research in the areas of normal and disordered speech, language, and hearing. The Journal provides new information and theoretical approaches important for understanding normal processes involved in speech, language, and hearing and to the clinical management (e.g., screening, diagnosis, habilitation, or rehabilitation) of communication disorders. The Journal also advances evidenced-based practice by disseminating the results of new experiments as well as critical reviews and meta-analyses of existing experimental work.

[Return to Top](#)

#### Types of Manuscripts

Contributed manuscripts may take any of the following forms:

*Research Article:* Full-length articles presenting important new research results. Research articles include an abstract, introduction, methods and results sections, discussion, and relevant citations. These are typically limited to 40 manuscript pages including citations, tables, and figures. Large data sets and other supplementary materials are welcome for inclusion in the online publication.

*Research Note:* Brief manuscripts presenting pilot, preliminary, and/or exploratory findings or a new method for the collection or analysis of data. The scientific findings should be explained and documented concisely. These articles should include a short abstract and introductory paragraph and may be written as continuous text in order to keep them as succinct as possible. These are typically limited to 20 manuscript pages, including citations, tables, and figures.

*Review:* A comprehensive overview of an area of speech, language, or hearing sciences and/or disorders (i.e., systematic review or meta-analysis). Reviews should be accessible to knowledgeable readers not expert in the subject area. They should be prepared with the same rigor as a research article reporting specific results. These are typically limited to 40 manuscript pages including citations, tables, and figures.

*Tutorial:* Educational expositions covering recent literature on topics of interest to clinicians and other scholars. These are typically limited to 40 manuscript pages including citations, tables, and figures.

*Research Forum:* The purpose of a research forum is to provide a concentrated focus on a special topic deemed to be of high interest to the readership. A research forum contains a series of empirical studies centering on a key aspect of speech, language, or hearing science and/or disorders. At times, this collection of papers may represent a set of scholarly papers presented at a scientific conference.

*Letter to the Editor:* Opinions about material previously published in the journal or views on topics of current relevance. A letter relating to work published in the journal will ordinarily be referred to the author(s) of the original item for a response, which may be published along with the letter. Letters are typically limited to 15 manuscript pages, including citations, tables, and figures.

*Special Report:* American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) journals may publish manuscripts on cross-disciplinary issues that have been previously published or that are being simultaneously published in two or more journals. Acceptance is contingent on approval of the manuscript by the editor in consultation with at least one associate editor and the chair of the Publications Board. Such exceptional content will be included under the heading of "Special Report." A note shall appear on the title page of the article indicating that it was not subject to the journal's normal peer review process.

*Supplement:* Contact the editor for information about the publication of material in the form of a supplement to this journal.

[Return to Top](#)

## **Peer Review**

All manuscripts (except Special Reports; see above) are peer reviewed, typically by

at least two reviewers with relevant expertise, an associate editor responsible for manuscripts in a given area, and the editor.

[Return to Top](#)

### **Editor Transitions**

Manuscripts that have not received a final decision at the time of an editor transition (November 15 of her/his final year) will continue the peer review process under the same associate editor and reviewers wherever possible to preserve consistency.

[Return to Top](#)

### **Criteria for Acceptance**

The principal criteria for acceptance are significance of the topic or experimental question, conformity to rigorous standards of evidence and scholarship, and clarity of writing. ASHA membership is not a factor in selection. No manuscript that has been published (including in an electronic form) or is under consideration elsewhere may be submitted.

[Return to Top](#)

### **Reporting Standards**

Clinical studies appearing in ASHA journals must meet recognized standards for reporting. Articles reporting randomized clinical trials must follow the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT), nonrandomized clinical evaluations must follow the Transparency of Reporting Evaluations of Nonrandomized Designs (TREND), and studies of diagnostic accuracy must meet the Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy (STARD). Authors should find these standards useful as guides in designing and implementing their studies; however, it is recognized that the standards apply directly to the reporting of studies rather than to their implementation.

[Return to Top](#)

### **Publication Page Charges**

It is ASHA policy to bill authors for page charges when articles and letters exceed five published journal pages. Payment of these charges is voluntary and does not affect the publication of the article or letter.

[Return to Top](#)

### **Editing**

Once a paper has been accepted and forwarded to the Publication Office, the staff may edit further for style, clarity, and consistency. Authors are sent page proofs for final proofreading. Only minimal alterations are permissible on page proofs.

[Return to Top](#)

## Corrections

The ASHA Publications Board has recently updated and clarified its [policy on corrections](#).

[Return to Top](#)

## Manuscript Style and Requirements

### Style Manual

Contributors are expected to follow the style specified in the *Publication Manual of the American Psychological Association* (6th ed.). To purchase a copy, visit [www.apastyle.org](http://www.apastyle.org).

For information about the publication, *Concise Rules of APA Style*, visit <http://www.apa.org/pubs/books/4210004.aspx>. And for a resource list of other APA style handbooks, visit <http://www.apastyle.org/index.aspx>.

[Return to Top](#)

### Language Policies

ASHA policy requires the use of nonsexist language. Authors are encouraged to read the guidelines on person-first language set forth in the above style manual and to use person-first language in preparing manuscripts.

Before submitting a manuscript to an ASHA journal, authors whose first language is not English may choose to have their manuscript professionally edited. Such editing will check for grammar, spelling, and punctuation; improve clarity and word choice; and ensure that the tone and style is appropriate for the journal.

For the convenience of these authors, a few such services are listed below in no order of preference. Many others can be found by searching online. None of these services are associated with ASHA, nor does ASHA receive any benefit or commission from their services.

Write Science Right

[www.writescienceright.com](http://www.writescienceright.com)

International Science Editing

[www.internationalscienceediting.com](http://www.internationalscienceediting.com)

Manuscript Doctor

[www.manuscriptdoctorny.com](http://www.manuscriptdoctorny.com)

[Return to Top](#)

### Page Limit

A guideline of 40 pages (including title page, abstract, references, tables, and figures) is suggested as an upper limit for manuscript length. Longer manuscripts, particularly for critical reviews and extended data-based reports, will not be

excluded from review, but the author(s) should be prepared to justify the length of the manuscript if requested to do so.

[Return to Top](#)

## **Blind Review**

A system of blind review is available to contributors who choose such a review. Authors who wish to remain anonymous to the reviewers during the review process should contact the Editorial Administrator at [jslhr@asha.org](mailto:jslhr@asha.org) prior to submission.

[Return to Top](#)

## **Preparing an Abstract for ASHA Journals**

ASHA journals publish scholarly papers ranging from data-based research reports to reviews and tutorials that present no new data. Notwithstanding the differences in these types of papers, they all must contain an abstract (see the *APA Publication Manual*, 5th ed., pp. 12-15). The abstract (no longer than 200 words) must include the following subsections.

*Purpose:* The Purpose section must include a concise statement of the specific purposes, questions addressed, and/or hypotheses tested. Lengthy descriptions of rationale are not necessary or desirable.

*Method:* The Method section must describe characteristics and numbers of participants and provide information related to the design of the study (e.g., pre-post group study of treatment outcomes, randomized controlled trial, multiple baseline across behaviors; ethnographic study with qualitative analysis; prospective longitudinal study) and data collection methods. If the participants have been assigned randomly to study conditions, this must be noted explicitly, regardless of the design used. If the article is not data-based, information should be provided on the methods used to collect information (e.g., computerized database search), to summarize previously reported data and to organize the presentation and arguments (e.g., meta-analysis, narrative review).

*Results:* The Results section should summarize findings as they apply directly to the stated purposes of the article. Statistical outcomes may be summarized, but no statistics other than effect sizes should be provided. This section may be omitted from articles that are not data-based.

*Conclusions:* The Conclusions section must state specifically the extent to which the stated purposes of the article have been met. Comments on the generalizability of the results (i.e., external validity), needs for further research, and clinical implications often are highly desirable.

[Return to Top](#)

## **Method**

All authors of studies involving human subjects are required to include in the Method section wording indicating that they have received approval for the research from their institutional review board or its equivalent.

[Return to Top](#)

## Acknowledgments

Citation of grant or contract support of research should be given in an Acknowledgments section at the end of the article (before the References). If any part of the research was supported by an institution not named on the title page, that institution should be acknowledged in this section. Individuals who assisted in the research may be acknowledged. Do not name individuals (editors and reviewers) who participated in the review process.

[Return to Top](#)

## References

All literature cited in the text, as well as test and assessment tools, ANSI and ISO standards, and specialized software, must be listed in this section. References should be listed alphabetically, then chronologically under each author. Journal names should be spelled out and italicized. Pay particular attention to accuracy and APA style for references cited in the text and listed in the References.

[Return to Top](#)

## Tables and Figures

Each table or figure should appear on its own page (i.e., don't put more than one figure or table on the same page). Use arabic numerals to identify both tables and figures, and do not use suffix letters for complex tables. Instead, simplify complex tables by making two or more separate tables. Table titles and figure captions should be concise but explanatory. The reader should not have to refer to the text to decipher the information. Keep in mind the width of a column or page when designing tables and figures. In other words, consider whether legibility will be lost when reductions are made to fit a column or page width. *Avoid "special effects" in figures (e.g., three-dimensional bar graphs) because they distort, rather than enhance, the data and distract the reader.*

[Return to Top](#)

## Enhanced Online Content

Authors may submit files for supplementary material that enhances their article and that will, if accepted, appear online with the article. This enhanced online content can consist of

- text (e.g., tables that are too lengthy for publication within the journal; equations and models; or program source code for presentation of experimental protocols or analysis of data)
- images (e.g., visual stimuli or alternative figures with data plotted on different time scales)
- video (e.g., instruction in classroom, or demonstrations of clinical or research protocols)
- sound clips (e.g., auditory stimuli)
- data (e.g., raw data for testing and evaluating models, or normative data)

Acceptable file formats include plain text (.txt), HTML (.html, .htm), JPEG (.jpg, .jpeg), GIF (.gif), QuickTime video (.mov), MPEG movie (.mpg), Microsoft AVI video (.avi), Adobe PDF (.pdf), and Microsoft Excel (.xls). Files should be no more than 5 MB in size and no more than 5 in number. Any files for enhanced online content should be submitted at the same time as the manuscript and will be subject to the normal peer review process. Please indicate clearly that the material is intended as supplementary, and be sure that it is referred to within the text of the manuscript. Also, please provide a concise (1- or 2-sentence) description for each file supplied.

The material must be original content that has not been previously published. Where possible, the material will be copyedited. Please note: Recordings or images that involve identifiable participants require permission from those individuals. Please secure and provide that signed consent.

[Return to Top](#)

### **Authorship and Author Disclosures**

During manuscript submission, answers to a number of disclosures will be required. The corresponding author:

1. Requests that the manuscript be considered for publication.
2. Affirms that all of the authors listed in the byline have made contributions appropriate for assumption of authorship, have consented to the byline order, and have agreed to submission of the manuscript in its current form.

The primary author is responsible for ensuring that the list of authors includes all and only those persons who have played significant roles in writing the manuscript, designing the study, preparing and executing the plan for data collection, and/or interpreting the results in preparation for publication. Before submitting the manuscript for publication, the corresponding author must ensure that each author has read the latest version of the manuscript, accepts responsibility for its contents, and agrees on the order of authorship.

3. Affirms that all applicable research adheres to basic ethical considerations for the protection of human or animal participants in research.

*Humans in Research.* All research to be submitted for publication in ASHA journals in which human participants are used must adhere to the basic ethical considerations for the protection of human participants in research. Where applicable by law or institutional affiliation, authors must provide assurance of [approval by an appropriate institutional review board](#) or equivalent review process. The basis for these considerations can be found in [The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects](#) (1979).

*Animals in Research.* All research to be submitted for publication in ASHA journals in which animal subjects are used must ensure that animals have been treated humanely with appropriate consideration of their comfort and health. Where applicable by law or institutional affiliation, authors must provide assurance of approval by an appropriate institutional animal care and use committee. The basis for these considerations can be found in the [statement of](#)

[the American Physiological Society](#) regarding use and care of animals in research.

4. Affirms that there is no copyrighted material in the manuscript or includes a copy of the permission granted to reproduce or adapt any copyrighted material in the paper.

All previously copyrighted material that is to be reproduced in the article, including material from the Web, must be accompanied by a note acknowledging that the copyright holder has granted permission to publish. It is the responsibility of the author to obtain letters granting such permission. These letters must be submitted at the time the article is submitted for peer review. **No article can be published without the necessary permission.**

5. Affirms that the manuscript has not been previously published in the same, or essentially the same, form.

ASHA journal editors will neither review nor consider for publication reports of work that has already been published in the same, or essentially the same, form elsewhere. Authors who are modifying or extending work that has previously been published must notify the editor of the possible previous publication of their submission and provide rationale for considering the new work as substantially different from the original. They must also clearly acknowledge these prior publications in their manuscript.

This policy is meant to apply to all types of previously published materials, including conference proceedings and book chapters that have been offered for public sale. It does not necessarily apply to manuscripts that previously have been abstracted for proceedings of a conference or by a dissertation/thesis abstracting service. It also may not apply to duplications or revisions of work previously published in a form such as a university or government report that has limited circulation or availability. Articles previously published on Web sites may still be published by an ASHA journal, but the authors must remove the article from the Web site at the time the article is sent out for review. In cases in which this cannot be done (e.g., due to regulations of a funding agency), authors must assure the editor of the ASHA journal that the article will be removed once it has been accepted for publication. In all such cases, ASHA must hold the copyright; however, ASHA acknowledges that authors funded by the National Institutes of Health retain the right to provide a copy of the final manuscript to NIH for public archiving in PubMed Central 1 year after publication by the journal.

In some unclear cases, a decision must be made to determine whether a manuscript represents original or duplicate work. This decision always rests with the editor of the ASHA journal, who may consult with the chair of ASHA's Publications Board as part of the decision process.

6. Affirms that the manuscript is not currently under review elsewhere.
7. Discloses information about any previous public presentation of the data reported in the submitted manuscript, including at a scientific meeting or in conference proceedings, book chapters, Web sites, or related media.

8. Discloses any real or potential conflicts of interest that could be seen as having an influence on the research (e.g., financial interests in a test or procedure, funding by an equipment or materials manufacturer for efficacy research).

*Potential Conflicts of Interest.* Sources of outside support for research, including funding, equipment, and supplies, must be named in the cover letter. In addition, the author must disclose any financial or other nonprofessional benefit(s) that might result from the publication of the manuscript and that reviewers or readers might consider to have affected the conduct or reporting of the work.

If the author is uncertain about what might be considered a conflict of interest, he or she should err on the side of full disclosure by reporting the potential conflict in the cover letter. Information about conflicts of interest may be made available to reviewers at the editor's discretion. The role(s) of the support organization, if any, in the collection of data, in its analysis and interpretation, and in the right to approve or disapprove publication of the finished manuscript also must be described in the cover letter. In the event the support agency requires the right to approve/disapprove publication, the author should have completed this process by the time of manuscript submission.

If, in the editor's judgment, the author has a real or potential conflict of interest, information concerning such conflict of interest and right of review may be acknowledged when the manuscript is published. Authors will be informed of this decision before publication.

9. Supplies his or her business address, phone and fax numbers, and e-mail address.

Manuscripts cannot be processed without this information. It should be noted that disclosures made in Items 7 and 8 typically do not preclude publication. Therefore, whenever an author has a question about concerns on these items, he or she should err on the side of full disclosure.

[Return to Top](#)

## **Copyright Transfer Agreement**

ASHA's online peer review system collects copyright forms electronically in the beginning stages of peer review instead of by fax after acceptance.

Manuscripts submitted prior to this system change in the Fall of 2008 will not have been entered into this new process. Therefore, corresponding authors who did not submit electronic copyright forms in the beginning stages of review will receive a blank copyright form with the accept letter. The corresponding author must coordinate with his or her co-authors to complete and sign the form and fax to the attention of Taniza Holmes-Craggette at 301-296-8587 within ten business days of manuscript acceptance. On the fax cover sheet, include the accepted manuscript number.

Authors of all new manuscripts will be asked to complete electronic copyright transfer agreements after the paper is forwarded to the Editor for peer review. Each author will receive an e-mail request to submit an electronic copyright transfer

agreement through the online system. Authors who have not received this request a week after submission should first check their spam folders for the notice before contacting the journal office at [jslhr@asha.org](mailto:jslhr@asha.org) .

Submission of all copyright forms enables the Editor to render a decision on your manuscript when one is ready. Neither assistants nor other authors can sign on someone else's behalf. By completing the copyright transfer agreement, you are entering a digital signature affirming that you've read and understood the form and agree to the terms and conditions set forth. You can also print a copy for your records.

In the event that the manuscript is not subsequently published by ASHA, the corresponding electronic copyright transfer agreement will be considered null and void, with copyright reverting back to the authors. You can direct questions to [jslhr@asha.org](mailto:jslhr@asha.org) .

[Return to Top](#)

## Manuscript Submission

To submit a manuscript, use a Web browser to access <http://mc.manuscriptcentral.com/asha>. Complete [instructions are available](#). Direct specific inquiries to the Editorial Administrator at [jslhr@asha.org](mailto:jslhr@asha.org) .

[Return to Top](#)

---

HOME HELP FEEDBACK SUBSCRIPTIONS ARCHIVE SEARCH  
All ASHA Journals AJA AJSLP JSLHR LSHSS

[Copyright © 2010 by the American Speech-Language-Hearing Association.](#)



Journal of Speech,  
Language, and  
Hearing Research

[Edit Account](#) | [Instructions & Forms](#) | [Log Out](#) | [Get Help Now](#)

SCHOLARONE™  
Manuscripts

[Main Menu](#) ⇒ [Author Dashboard](#) ⇒ Submission Confirmation

You are logged in as Camila Horacio

## Submission Confirmation

Thank you for submitting your manuscript to *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*.

Manuscript ID: JSLHR-L-10-0111

Title: Linguistic profile of adults with Auditory Neuropathy Spectrum Disorder

Authors: Horacio, Camila  
Medeiros, Ítalo Roberto  
Goffi-Gomez, Maria Valéria

Date Submitted: 23-Apr-2010

 [Print](#)  [Return to Dashboard](#)

ScholarOne Manuscripts™ v4.3.0(patent #7,257,767 and #7,263,655). © ScholarOne, Inc., 2010. All Rights Reserved.  
ScholarOne Manuscripts is a trademark of ScholarOne, Inc. ScholarOne is a registered trademark of ScholarOne, Inc.  
[Terms and Conditions of Use](#) - [ScholarOne Privacy Policy](#) - [Get Help Now](#)

**Linguistic profile of adults with Auditory Neuropathy Spectrum  
Disorder**

Camila Paes Horacio <sup>(1)</sup>

Ítalo Roberto Torres Medeiros <sup>(2)</sup>

Maria Valéria Schmidt Goffi-Gomez <sup>(3)</sup>

São Paulo University

(1) Bachelor of Speech therapy; Speech language pathologist; Specialization in orofacial motricity; Graduate student (MD) - Department of Otorhinolaryngology, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.

(2) Assistant Ph.D. - Department of Otorhinolaryngology, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.

(3) Bachelor in Speech therapy, Ph.D. in Human Communication Disorders, Audiologist - Department of Otorhinolaryngology, Coordinator of the research, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil

Contact author address and phone/fax:

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – Department of Otorhinolaryngology - Avenue Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 255 – 6<sup>th</sup>, 6148 room, zip code: 05403-000 – São Paulo, Brazil.

Phone/fax: (11) 3898-2210 / 3069-7833 - e-mail: [fgacamila@hotmail.com](mailto:fgacamila@hotmail.com)

### Summary

To describe the linguistic manifestations in adults with Auditory Neuropathy Spectrum Disorder (ANSD). The study included adults diagnosed with ANSD. An anamnesis protocol was designed. This protocol included data on education, use of hearing aids (HA) and specific hearing complaints. The assessment protocol consisted on tests of auditory reception and production of speech (phonemic identification; intelligibility; reading and text comprehension; and phonological awareness) and expression (speech and elaboration). The stimuli input were given in auditory only and in auditory plus visual mode (with lipreading - LR). Twelve patients between 18 and 50 years of age were selected. All participants were literate and had no neurological or cognitive alterations. Data collection was carried out between 2007 and 2009 at the Speech, Language and Hearing service of the Clinic of Otorhinolaryngology of HCFMUSP.

A significant improvement in speech perception was observed in all tests with LR. The mainly observed characteristics in all participants were: age from 21 to 40 years; male gender; incomplete primary school; use of hearing aids for less than three months in both ears; difficulty hearing in noisy environments; and dialogue, were the communicative situations that led to greater difficulty in expression.

The observed linguistic characteristics of individuals with ANSD were: low educational level, altered speech rate, difficulty in reading comprehension and phonological awareness, and improved use of words and phrases with the use of LR.

Key-words: Hearing Loss. Auditory Neuropathy. Speech Perception.

Lipreading. Comprehension. Phonetics. Phonology.

Human language is a symbolic system fundamental on the mediation between the individual and the object of knowledge. Social and general thoughts exchange is the basic function of language. That is, language provides communication among individuals and simplifies and generalizes experiences (Vygotsky, 1991). Communication is fundamental to constitution, development and learning of any individual thus we socially interact and develop language in order to convey our thoughts through communication: gestures, writing, gaze, facial expression and speech.

The auditory neuropathy involves impairment on the function of the VIII cranial nerve, with loss of synchrony in nerve conduction related to myelination alteration of these fibers. The outer hair cell function is preserved but the conduction to the nerve and through the nerve is damaged. This condition may occur at any age (Hood, 1998; Spinelli et al. 2001). The auditory characteristics found in the auditory neuropathy spectrum disorder (ANS) are: symmetrical or asymmetrical mild to profound bilateral hearing loss; difficulty hearing in noisy environments; increase or absence of ipsilateral and contralateral acoustic reflexes; speech discrimination alteration; tympanometry curve type A; absent or compromised auditory brainstem response (ABR); distortion-product otoacoustic emissions (DPOAE), and transient (TEOAE) within normal limits with possible decreased magnitude of responses; and normal otologic and tympanometric findings. (Hood, 1998; Spinelli et al. 2001; Kumar & Jayaram, 2006).

Most studies on ANSD describe the standard for auditory diagnosis. (Hood, 1998; Berlin, 1999; Breuel et al. 2001; Spinelli et al. 2001; Mesquita

Neto et al. 2001; Parra & Matas, 2002; Raveh et al. 2007; Anastasio et al. 2008; Vlastarakos et al. 2008).

However, the consequences of such hearing impairment in communication and its implication on speech therapy are scarce. The auditory neural disruption may impair the construction of linguistic inventory as the development of auditory abilities allow the identification of phonetic, phonological, pragmatic, semantics and prosodic aspects of speech (Jakubovicz, 1996; Zeng et al. 2005; Starr et al. 2008). Thus, it is necessary to identify the specific language aspects to be assessed in individuals through a directed assessment protocol to allow the development of outlined treatment guidelines. This study aimed to describe the linguistic manifestations in adults with ANSD.

## Methods

Twelve adults (mean age = 33.9 years and SD = 8.2, four women and eight men) were recruited from the Speech-Language and Hearing Center of the Otorhinolaryngology Clinic, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP). Data were collected between 2007 and 2009 (Table 1). All participants had the diagnosis of ANSD and met the following inclusion criteria: age range between 18 and 50 years; minimum level of education (to be literate); ANSD diagnosis signed by the medical team based on the following criteria (Sutton et al. 2008 and Sininger et al. 2008): clinical history and otorhinolaryngological examination; tonal and vocal audiometry; tympanometry and acoustic reflex testing; ABR with no reproducible responses or with compromised responses of wave I (Hood, 1998; Starr et al. 1998; Berlin, 1999; Starr et al. 2000; Parra & Matas, 2002; Berlin et al. 2005 and Kumar et al. 2006); TEOAE and DPOAE (Hood, 1998; Starr et al. 1998; Berlin, 1999; Starr et al. 2000; Parra & Matas, 2002; Berlin et al. 2005; Kumar et al. 2006). These tests were performed to verify the audiological, electroacoustic and electrophysiologic aspects and, together with the confirmed diagnosis provided by the medical team, characterized the study group.

Individuals who had previously presented diagnosed of cognitive alterations were excluded from this study.

This study was approved by the Ethics Committee for Analysis of Research Projects of the institution (CAPPesq - HCFMUSP) under protocol nº. 467/06. All participants received clarification about the objectives and

procedures of the study through informational materials and agreed to their implementation and to the dissemination of results by signing a consent form.

### *Procedure*

In order to survey the oral language characteristics of individuals with ANSD, we designed a protocol of anamnesis and assessment to verify whether the failure in auditory input could interfere with linguistic competence or not.

Participants were individually tested and the same procedures were applied to all participants. An anamnesis interview was initially performed to obtain history of personal data, complaints, age of complaints onset, type of installation, personal history, use of a hearing aids (HA), hearing difficulties, associated neurological symptoms, treatments, education, social performance, habits, routine, global communication, and delay on the acquisition and development of language.

The clinical Speech-Language and Hearing assessment was performed through the application of the assessment protocol. The tests addressed the evaluation of auditory reception and speech production (phoneme identification; intelligibility; reading and text comprehension; and phonological awareness) and expression (speech and elaboration). The stimuli were provided on the auditory mode only and also on both auditory and visual mode (lipreading - LR).

For the assessment of auditory reception and speech production the following tests were applied: (a) Phonetically balanced picture naming -

ABFW - (Wertzner et al. 2000), (b) Test of phonemic production: recording of spontaneous conversation - theme: world vision and Weekend (Yavas, 1992), (c) Test of repetition without LR: Ling sounds, two-syllable words, three-syllable words and phrases - (Ling, 1989; Harris et al. 2001 and Costa et al. 2000), (d) Test of repetition with LR: two-syllable words, three-syllable words and phrases - (Harris et al. 2001 and Costa et al. 2000), (e) Test of reading comprehension: text read out loud by the examiner, with oral interpretation (questions) and LR, and text read out loud by the participant with oral interpretation (questions) and LR (Jakubovicz, 1999), and (f) Protocol of phonological awareness tasks - (Santos and Pereira , 1996).

Each participant was asked to stay seated in his chair with a distance of at least one meter of the examiner. The assessment was carried out in this position and recorded for posterior analysis and transcription. All tests that exclusively used hearing input (without LR) were performed with the aid of a rack made of acoustically permeable fabric that provided a visual barrier with virtually no sound loss.

We first analyzed the phonemic production through the naming test (ABFW) and through the recording of spontaneous conversation. These two tasks assessed correct naming, number of omissions, substitutions and phonemic distortions, use of grammatical rules and vocabulary, fluency (speech rate in words per minute) and discourse. Results were expressed in percentage and accuracy in each test. The analysis was performed considering the percent accuracy, the number of correct responses, and the analysis of discourse regarding alterations in phonemes, fluency, use of

grammatical rules, vocabulary and speech rate. Next, we carried out the Ling sounds repetition test without LR, the test of two and three-syllable words and phrases repetition - with and without LR -, in open presentation in order to assess the auditory pathway and the comprehension of the speech material (Jakubovicz, 1999 ).

The read out loud comprehension test was applied with two different texts previously determined by Jakubovicz (1999). The first test was read out loud by the examiner and the second one was read out loud by the participant. Following each reading condition, the participant responded to 10 questions that had been previously elaborated for each text. The questions were developed to analyze comprehension, memory, comprehension of language meanings and reasoning.

The last test applied was the protocol of phonological awareness tasks (Santos & Pereira, 1996) using auditory and visual cues.

## Results

Demographic data of the sample including age, gender, educational level and use of HA, are shown in Table 1.

Table 1 - Demographic data of the 12 patients assessed and diagnosed with ANSD.

		Mean	SD	N	%
Age (years)		33,9	±8,2		
	21 – 30			5	41,7
	31 – 40			5	41,7
	41 – 50			2	16,7
Gender	Male			8	66,7
	Female			4	33,3
Educational level	IPS			7	58,3
	CHS			3	25,0
	IHS			2	16,7
HA use	<3M			8	66,7
	>3M			4	33,3

Note: (SD) standard deviation; (IPS) incomplete primary school; (CHS) complete high school; (IHS) incomplete high school; (3M) three months; (N) number of individuals; (HA) hearing aid; (%) percentage.

(N) % or mean  $\pm$  standard deviation.

\* All participants were users of bilateral HAs

Hearing complaints referred by the participants are listed in Table 2.

Table 2 - Hearing complaints referred by the participants of the sample.

Hearing Complaints	N	%
Dizziness	9	75
Comprehension difficulty	9	75
Hearing decrease	9	75
Speech comprehension difficulty	8	66,7
Tinnitus	5	41,7
Others (headache)	1	8,3

Legend: (N) number of responses; (%) percentage.

Audiological results as regards tonal threshold average and SRT of the sample are shown in Figure 1.

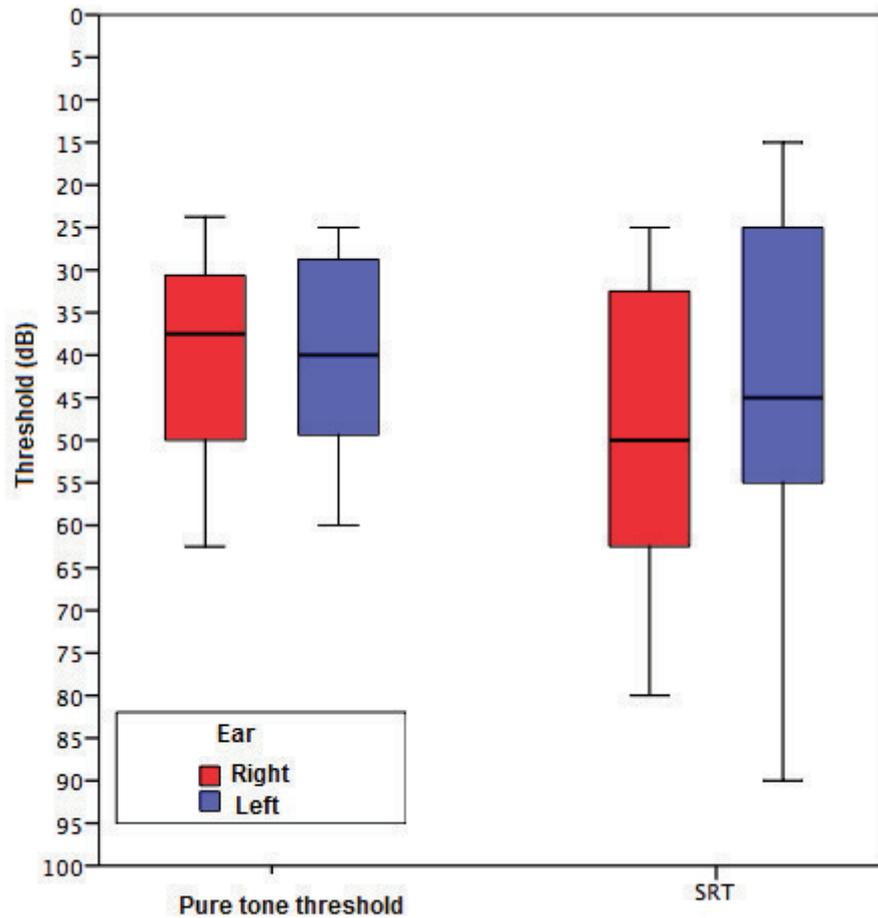


Figure 1 - Audiologic characteristics of the sample.

Note: Box plot of the percent accuracy on the SRT test and pure tone threshold according to the tested ear. Center line corresponds to the median of the group, the box corresponds to the interval between 25 and 75% percentiles and lines of minimum and maximum values. Outliers are presented as a circle or asterisk.

Results of SRI (speech recognition index) observed for the participants of the study are displayed in Figure 2.

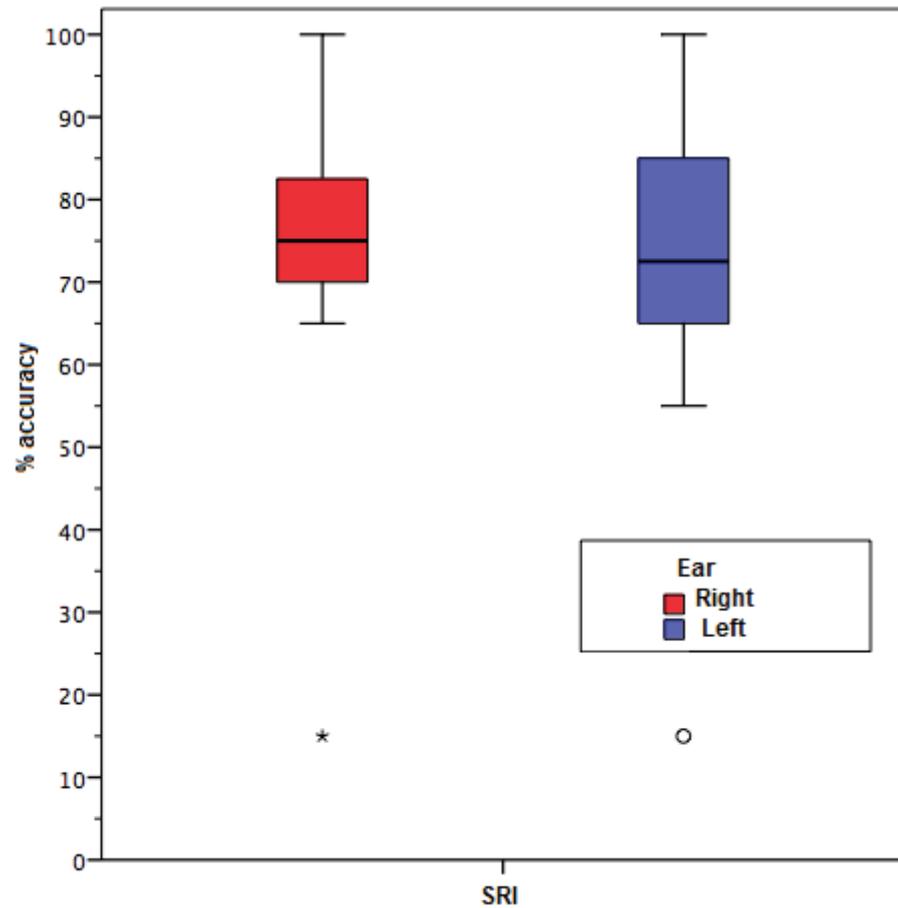


Figure 2 – SRI results of the study sample.

Note: Box plot of accuracy percentage on the SRI test according to the tested ear. Center line corresponds to the median of the group, the box corresponds to the interval between 25 and 75% percentiles and lines of minimum and maximum values. Outliers are presented as a circle or asterisk.

The percentage of discrimination and identification of Ling sounds is summarized in Table 3.

Table 3 - Percentage of discrimination and identification of Ling sounds.

Sounds	discrimination		identification	
	N	%	N	%
a	8	66,7	8	66,7
i	8	66,7	8	66,7
u	7	58,3	8	66,7
s	5	41,7	9	75
sh	7	58,3	6	50
m	5	41,7	5	41,7
Mean	6,7		7,3	
( $\pm$ ) SD	1,4		1,5	

Note: (SD) standard deviation; (N) number of individuals; (%) percentage.

The situations of difficulty to hear and/or to comprehend that affect quality of life reported by each participant on the anamnesis are displayed in Figure 3.

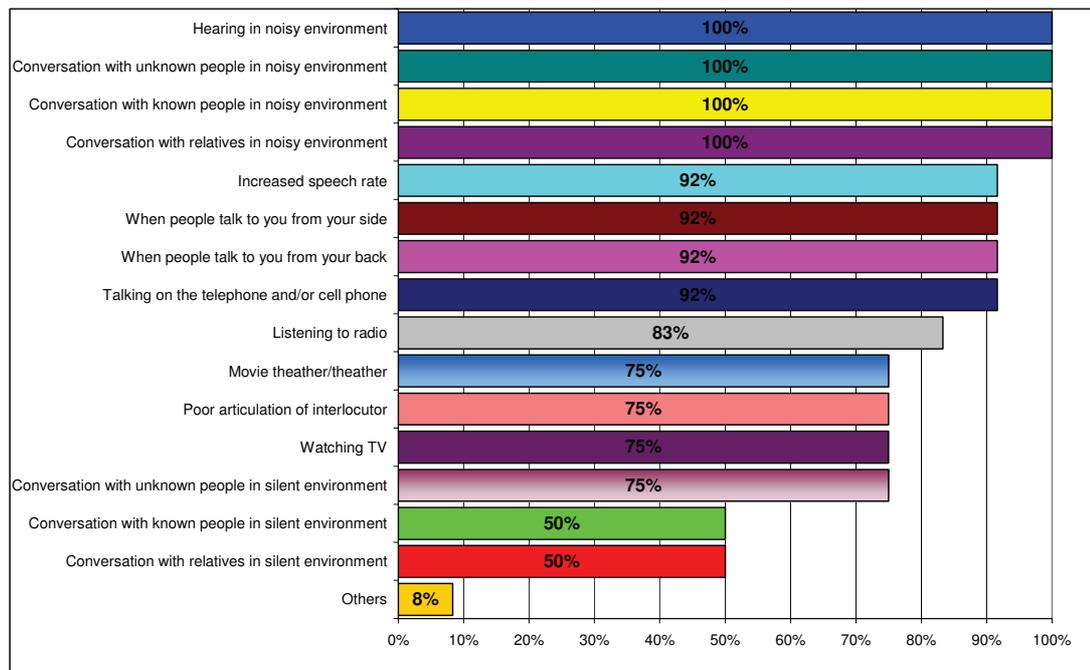


Figure 3 - Distribution of situations that were referred by the participants as difficulty to hear and/or comprehend to.

From the anamnesis, it was possible to identify that most participants (92%) do not use any other form of communication beyond speech whereas 8% also make use of written language. No participant referred using indicative and/or representative gesture, and 92% asks for repetition of the communication content to improve comprehension. The use of LR was reported by 75% of participants and 67% of them avoid social situations because of the hearing difficulty.

All participants indicated silence and quiet environments as the communicative situations for better speech comprehension.

The communicative situations that lead to difficulties in expression of the participants are shown in Figure 4.

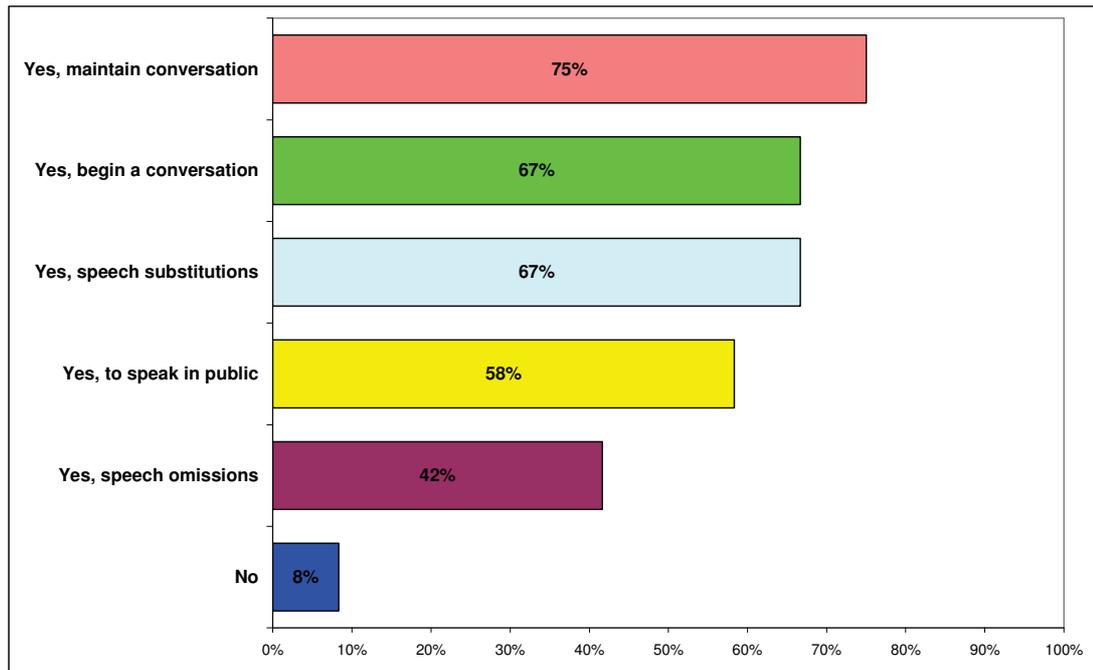


Figure 4 – Distribution of communicative situations that lead to difficulties in expression reported by the sample.

Results of the naming task (ABFW) are detailed in Figure 5.

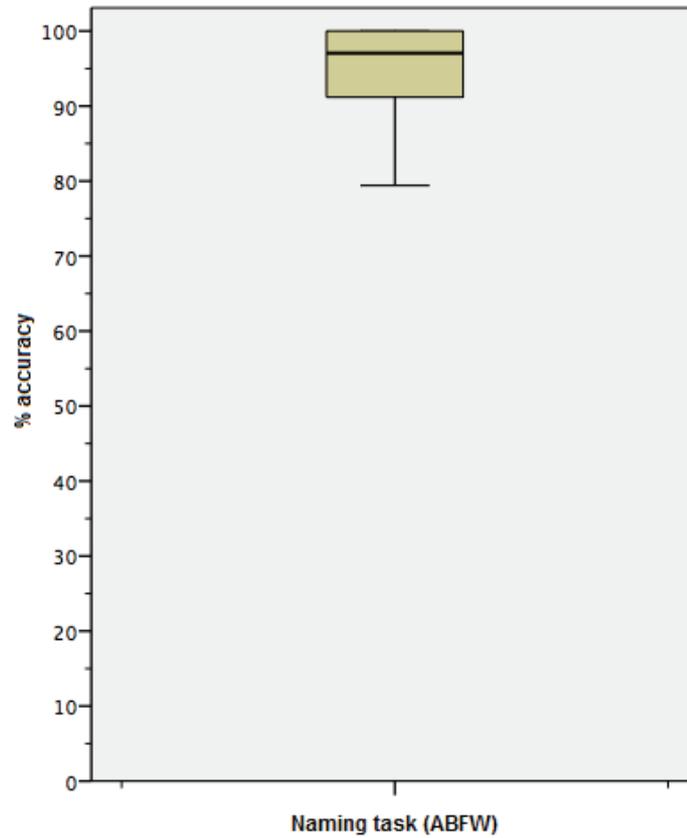


Figure 5 - Percent accuracy in the naming task.

Notes: Box plot of percent accuracy on the naming task. The center line corresponds to the median of the group, the box corresponds to the interval between 25 and 75% percentiles and lines of minimum and maximum values. Outliers are presented as a circle or asterisk.

Results of the test of repetition of two-syllable words, three-syllable words and phrases are presented in Figure 6.

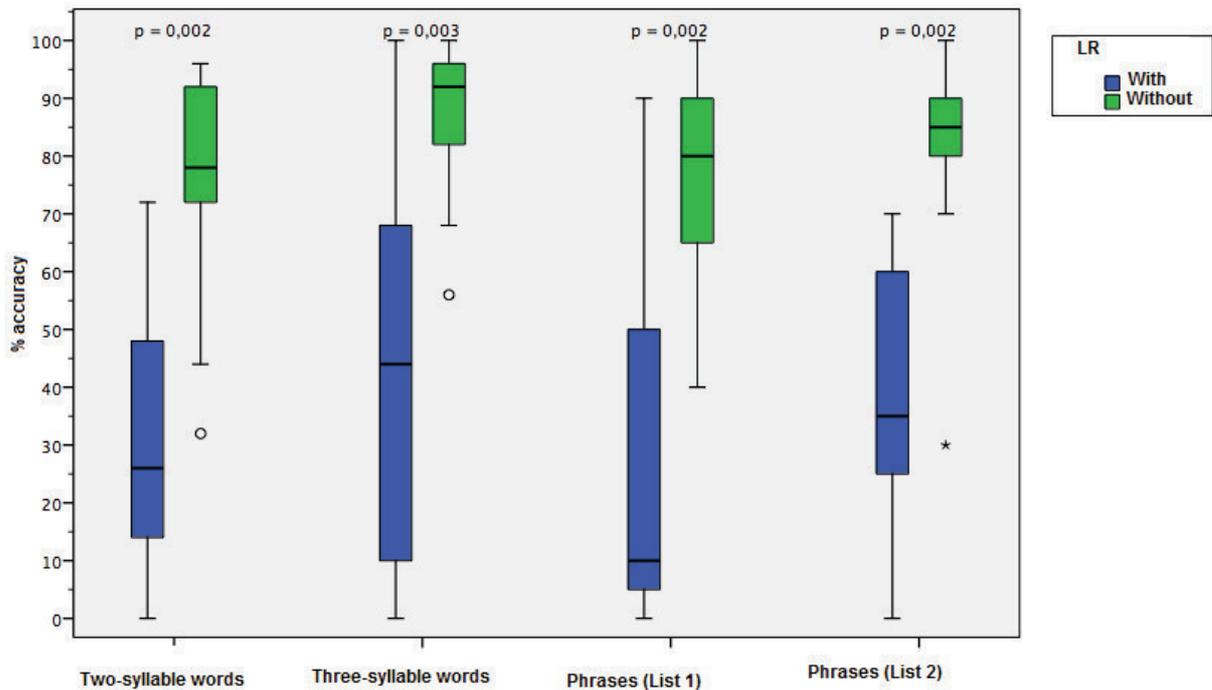


Figure 6 - Results of the test of repetition of two-syllable words, three-syllable words and phrases.

Notes: Box plot of percent accuracy on the naming task. The center line corresponds to the median of the group, the box corresponds to the interval between 25 and 75% percentiles and lines of minimum and maximum values. Outliers are presented as a circle or asterisk.

The analysis of the reading comprehension of the texts read by the examiner and by the participant is shown in Figure 7.

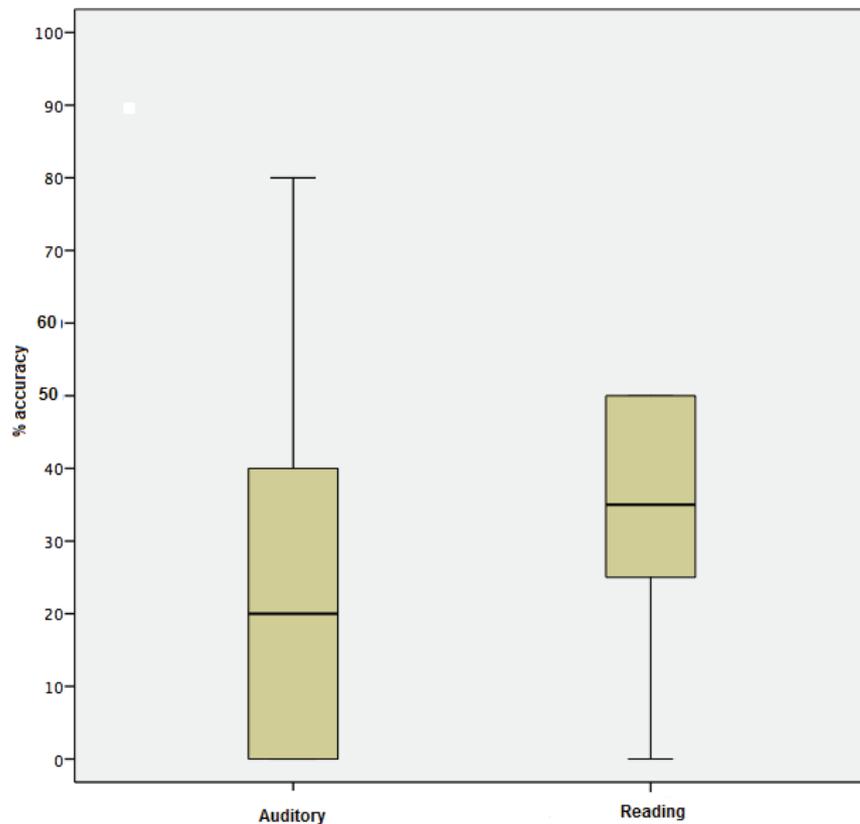


Figure 7 - Results of the reading comprehension text read out loud by the examiner (auditory) and by the participant (reading).

Notes: Box plot of percent accuracy on the naming task. The center line corresponds to the median of the group, the box corresponds to the interval between 25 and 75% percentiles and lines of minimum and maximum values. Outliers are presented as a circle or asterisk.

The discourse was analyzed and the proper use of grammar rules, vocabulary without omissions, substitutions and phonemic distortions was observed.

Figure 8 presents the results of the phonological awareness tasks (syllabic synthesis, phonemic synthesis, rhyming, phonemic segmentation, phoneme deletion and phoneme transposition) of the participants.

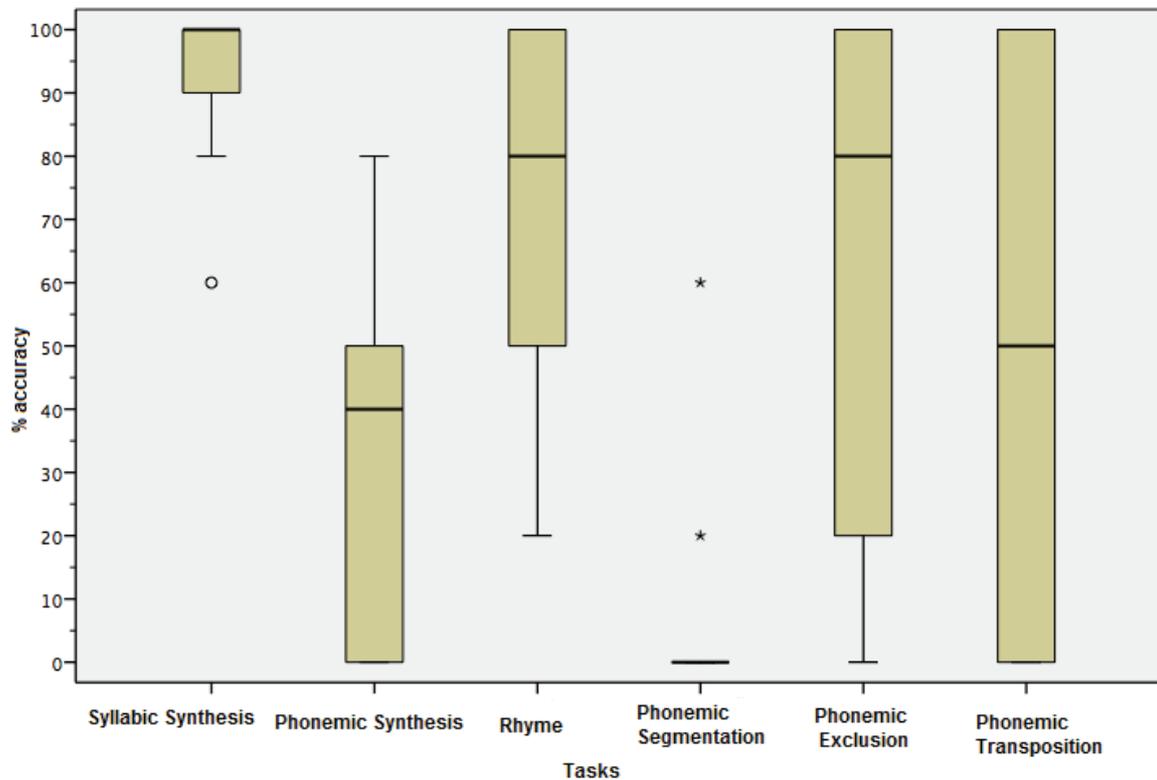


Figure 8 – Percent accuracy in the test of phonological awareness.

Note: Box plot of the percent accuracy in the test of phonological awareness. The center line corresponds to the median of the group, the box corresponds to the interval between 25 and 75% percentiles and lines of minimum and maximum values. Outliers are presented as a circle or asterisk.

The results of the spontaneous speech task (speech rate) are detailed in Figure 9.

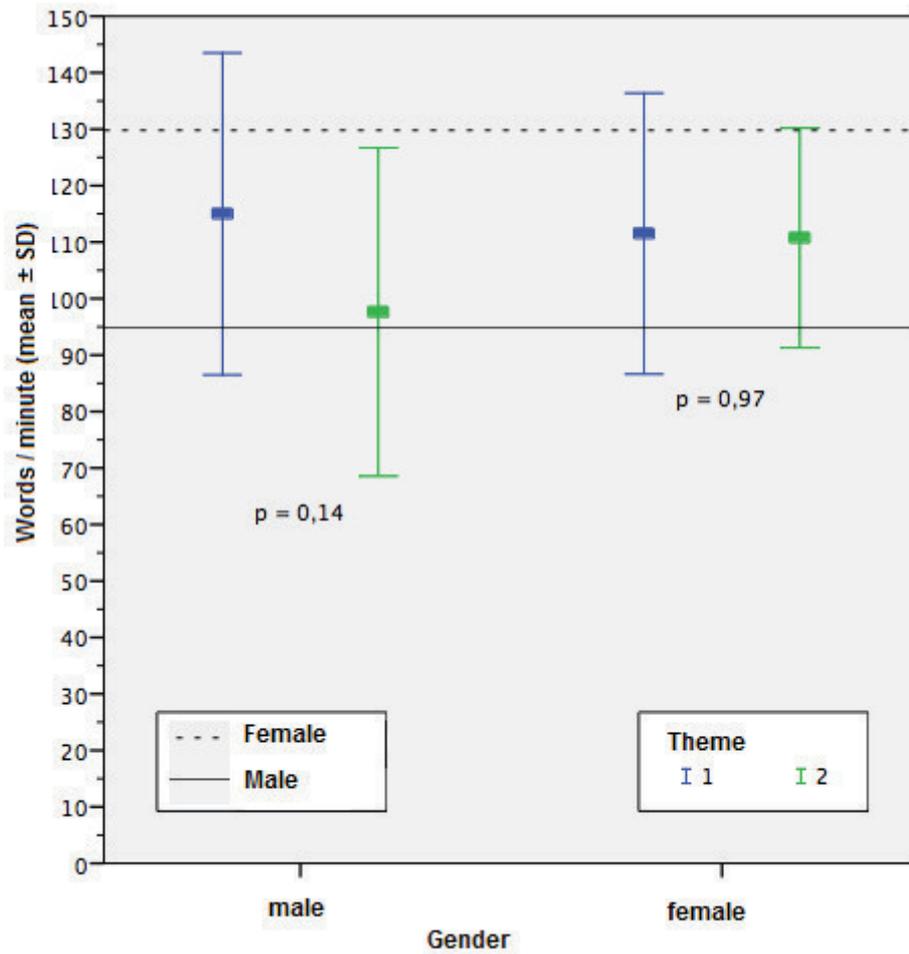


Figure 9 - Speech rate in the task of spontaneous speech (in words per minute).

## Discussion

According to Saussure (1974) language is a facility of individual and social domains that is provided by nature. Language is an acquired and conventional entity, a social product of language facility, and a set of necessary conventions socially adopted to allow the exercise of such activity by individuals.

The description of ANSD is recent. There are limited publications and studies related to assessment of the linguistic profile of adults with ANSD. To illustrate, the protocol proposed by Sutton et al. (2008), used by the communication and hearing group of the University of Manchester, does not consider the assessment of linguistic aspects in this population.

Manifestations and clinical and audiological signs of ANSD found in the participants of the present study are in agreement with Foerst et al. (2007) who stated that auditory neuropathy is not a single disease, but a spectrum of changes that affect the auditory pathways. The ANSD can also be regarded as a group of neuropathies with different patterns of dominant or recessive inheritance (Pareyson et al. 2006).

Regarding the pure-tone average, the SRT (Figure 1), and the SRI results shown in Figure 2, all study participants presented varied degrees of hearing loss (from mild to moderate/severe), SRI in the right ear from 0% to 76% and in the left ear from 0% to 72%. Jerger, Speaks et al. (1968) affirmed that auditory discrimination (SRI) ranging from very poor (less than 50%) to moderate discrimination (60% to 75%) can cause an inability to follow a conversation. In fact, most participants (91.6%) presented very poor SRI

(mean 27.5%) whereas 8.4% presented moderate SRI (mean 72.5%) in the right ear. In the left ear, 83.3% of participants presented poor SRI (mean 22.4%) and 16.7% presented moderate SRI (mean 77.6%). Participants had comprehension difficulties that impair conversation and, according to Figure 4, expression was most frequently reported difficulty indicated by the participants (75%).

The audiological results of the participants of the current study are in agreement with the literature (Hood, 1998; Starr et al. 1998; Berlin, 1999; Leuro, 2002; Starr et al. 2000; Parra & Matas, 2002; Berlin et al. 2005; Kumar et al. 2006; Horacio et al. 2007; Lu et al. 2008; Sininger et al. 2008 and Sutton et al. 2008). The acoustic reflexes were shown to be absent or increased in the right ear (58.3%) and left ear (50%), in agreement with Starr et al. (1998) and Lu et al. (2008).

Some participants (58.3%) reported onset of difficulties before the age of 15. In contrast, 41.7% of participants reported onset after the age of 15 years. In fact, Starr et al. (2000) and Rance et al. (2007) divide the age of onset of auditory neuropathy into two groups: (1) early onset associated with neonatal complications (2) late-onset associated to generalized neuropathies. However, according to these authors, only 25% of cases are identified after the age of 10 when the first symptoms precociously appeared. In contrast, generalized neuropathies or neuropathies with associations occur in 80% of the cases in patients with more than 15 years. According to Shivashankar et al. (2003) and Duman et al. (2008), ANSD has low incidence in schoolchildren. Because ANSD is identified late, it may already represent a

significant alteration at the moment of diagnosis. Ceballos et al. (2009) reported that on patients with no speech-language and hearing alterations the main complaints reported on the interviews were related to: hearing (70.3%), voice (59.3%), language (48.3%) and orofacial (34, 6%). We observed low level of education in the participants studied here (Table 1), being the highest level observed a completed high school – educational level observed in only 25% of the sample. Although the small sample size of the current study, we believe that one of the reasons for the interruption of formal education is the difficulty generated by the hearing and language impairments.

The bilateral use HAs for a period inferior than three months was reported by 66.7% whereas 33.3% of the sample reported using HAs for more than three months. It is noteworthy that the clinical assessment was performed, in most patients, without the use of HA once they have not presented benefit from it. Only two participants were HA users and maintained the use during the assessment. This result emphasizes the restricted use and the reduced benefit of HA in patients with ANSD. This may occur because the amplifier structures are intact, not guaranteeing satisfactory communication for adults (Hood, 1998; Mesquita Neto et al. 2001 and Kumar et al. 2006).

According to Table 2, the hearing complaints most frequently reported by the participants were: dizziness, comprehension difficulty, and hearing impairment (75%), difficulty comprehending speech (66.7%), tinnitus (41, 7%) and headache (8.3%). As can be clearly seen in Figure 3, all participants

indicated difficulty hearing in noisy environments and difficulty in conversations in noise with known and unknown people and relatives, as the situations of greater difficulty hearing and/or comprehending. Similar findings were verified by Starr et al. (1996); Berlin (1999) and Mesquita Neto et al. (2001) (when describing patients with ANSD. These studies report that patients with ANSD have difficulty in speech perception in noise environments and, in some cases, also in quiet places.

Table 3 shows that, in the Ling sounds test, the vowels /a/ and /i/ were the better identified and recognized sounds in 66.7% of patients. In fact these are the sounds with more acoustic energy (Russo and Behlau, 1993). The /s/ was identified by 75% of the participants. This illustrates that the participants do not present a high frequency hearing loss. It also illustrates that they do not present sufficient temporal information to recognize sounds. These results show an alteration considering that the ability of perception implies in confirmation of the auditory input. The Ling sounds test also allows the examiner to assess hearing in function of speech sounds as these phonemes represent different acoustic frequencies and energies (Ling, 1989).

In assessing oral language expression (Figure 5), adequate production of phonemes (mean 95%) was observed in all participants. Despite the poor identification of the Ling sounds in isolation, there was no interference of this difficulty in connected speech.

In the test of phonemic production (recording of spontaneous conversation) most participants spoke about the theme according to their experiences, current situation and condition after hearing loss. The results

are displayed in Figure 9 and show the mean and standard deviation of the reading speed of each text for each group (male and female). The p values presented refer to the between texts comparisons (1 and 2) for males ( $p = 0.14$ ) and females ( $p = 0.97$ ). None of the comparisons were statistically significant. The mean reading rate was not different between the two groups. However, when compared to normal individuals, the mean of the male group was within normal limits. In contrast, most participants of the female group presented rates below normal limits. The slow speech rate observed in females in spontaneous conversation, in both themes, may be related to the need to guarantee acoustic feedback or to the difficulty in temporal resolution (Starr et al. 2008).

The ability of the auditory system to decode temporal characteristics and acoustic signals is essential for speech comprehension. Individuals with ANSD present alteration in temporal processing, which causes comprehension difficulties - i.e., they can hear but they cannot understand the message (Starr et al. 2008).

Juárez (1992) reported that deafness acquired after the process of spoken language acquisition has smaller impact on the development of phonetic, lexical and morphosyntactic aspects. However, the impact on comprehension is the same and proportional to the hearing loss despite the better LR – which occurs due to the knowledge of language. The author also reports that even with low auditory input, individuals with post linguistic deafness do not usually lose articulatory precision.

According to Figure 6, we obtained statistically significant results on the test of repetition of two-syllable and three-syllable words and phrases. Clinical and statistical improvement of speech perception was found in all test conditions with LR. According Mogford and Bishop (2002), hearing provides information in cases which visual cues are minimal, whereas visual cues help when the auditory discrimination is impaired. These authors suggest that even individuals with severe to profound hearing loss acquire spoken language exclusively by the visual modality.

These results showed that LR aids on the comprehension of the auditorily provided message. Speech perception is related to comprehension. Comprehension and production of speech are part of the process that has communication as primary objective. Those who have already developed oral language could improve the perception of auditory information with the training of LR (Hood, 1998 and Horacio et al. 2007).

The questions of the reading comprehension test were asked with the visual support of LR in order to guarantee the comprehension of all questions by all participants. We aimed to rule out difficulties not related to text comprehension. This was done because post linguistic deafness cause minor alterations in language development and prior knowledge on segmental and suprasegmental aspects of speech facilitates comprehension through LR (Juárez, 1992). Differences in comprehension accuracy was observed such on when the message was presented only through the auditory pathway (without LR) (median 20%) and when the participant read out loud the text (median 35%). These data lead us to reflect on the cause and effect of

speech comprehension. Is the low educational level consequence of the comprehension difficulty, or is the comprehension difficulty consequence of the low educational level? Although the median on reading comprehension of text 2 read by the participant illustrates better results, it also reflects the low level of education of the population studied. These results (Figure 7) agree with the findings of Zucoloto et al. (2002) who stated that the increase in comprehension errors in children in general can occur due to writing learning difficulties experienced in the school term.

On the test of phonological awareness, performances on all tasks were below normal limits (Figure 8). Individuals with ANSD did not present difficulties on the phonemic synthesis, rhyme, and phoneme deletion tasks. These tasks involve aspects that are suprasegmental and of greater extrinsic redundancy. The phonological awareness of children aged 8 to 10 years is similar to that of adults (Elfenbein et al. 1993). It is then expected that, until the age of eight, a dominance of all tasks of phonological awareness. The fact that most individuals studied here presented onset of hearing difficulties at around that age can explain the performance below expected.

In summary, the following characteristics analyzed by the protocol applied were found in adult patients with acquired ANSD: low educational level, speech rate alteration, difficulty in reading comprehension presented both by the auditory pathway and by reading, difficulty in phonological awareness, and improvement of word and phrase repetition with LR. These data can assist on the assessment of the linguistic profile of patients with ANSD. They can also direct the assessment, the perception of linguistic

characteristics, and the treatment of patients with ANSD. Furthermore, the data resulting of this protocol can also provide a better understanding of the individual characteristics of the disorder. The ANSD characteristics can influence the process of receiving the message, which forces the individual to retrieve the content via LR. The ANSD represents a variety of auditory and linguistic characteristics that hinders the establishment of clinical standards since the linguistic aspects have been little studied.

Thus, the Speech-Language and Hearing rehabilitation of individuals with ANSD should focus on specific aspects to ensure speech perception, reduce the comprehension difficulty, and optimize LR (Horacio et al. 2007). The consequences for the communication of the individual and its implications are essential for proper treatment targeting.

Given the relevant results regarding the identification of linguistic aspects of patients with ANSD of this study, the assessment of linguistic profile should be considered on the evaluation process and on the development of Speech-Language and Hearing rehabilitation of patients with ANSD. Although the clinical audiological and linguistic characteristics of ANSD analyzed in the current study are promising for targeting Speech-Language and Hearing assessment and rehabilitation, detailed individual assessment must be carried out in order to differentiate the peculiarities and unique characteristics of ANSD.

### **Conclusion**

From the analysis of individual characteristics and similarities among adults with auditory neuropathy spectrum disorder (ANS), it was concluded that the linguistic profile of individuals with ANS consists on: low educational level, speech rate alteration, difficulty in text comprehension with both auditory and visual (reading) input, phonological awareness difficulty, improved word and phrase repetition with the aid of LR.

## References

- Anastasio, A.R.T.; Alvarenga, K.F. & Costa Filho, O.A. (2008). Extratympanic electrocochleography in the diagnosis of auditory neuropathy/dyssynchrony. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 74 (1), 132-36.
- Berlin, C. I. (1999). Hearing Loss in newborns and infants: Deafness. Auditory Neuropathy. The earlier they can be differentiated, the better they can be managed. *Hear J.* 51 (8): 307-15.
- Berlin, C.I.; Hood I.J.; Morlet, T. et al. (2005). Absent or elevated middle ear muscle reflexes in the presence of normal otoacoustics emissions: a universal finding in 136 cases of auditory neuropathy /dys-synchrony. *J. Am Acad Audiol.* 16 (8): 546-553.
- Breuel, M.L. Sanchez; T.G. & Bento, R.F. (2001). Efferent Auditory Pathways and their Role in the Auditory System. *Int Arch Otolaryngol.* 5 (2): 149-155, april/jun.
- Ceballos, A. G. C. & Cardoso, C. (2009). Social determinants of speech-language disorders. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 14(3): 441-5. São Paulo.
- Costa, M. J.; Iorio, M.C.M. & Albernaz, P.L.M. (2000). Development of a test to evaluate speech recognition with and without noise. *Pró-Fono.* 12 (2): 09-16.

- Duman, K.; Ayçicek, A.; Sargin, R.; Kenar, F.; Yilmaz, M.D. & Dereköy, F.S. (2008). Incidence of auditory neuropathy among the deaf school students. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 72:1091-1095.
- Elfenbein, JL; Small, AM; Davis, J.M. (1993). Developmental patterns of duration discrimination. *J Speech Hear Res;* 36: 842-9.
- Foerst A; Beutner D; Lang A; Roth R; Wedel H & Walger M. (2007). Risk factors for auditory neuropathy/auditory synaptopathy. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.*69: 239-244.
- Harris, R. W.; Goffi, M.V.S.; Pedalini, M.E.B.; Merrill, A. & Gygi, M.A (2001). Psychometrically equivalent Brazilian Portuguese disyllabic word recognition spoken by male and female talkers. *Pró-Fono.*13 (2): 249-262.
- Harris, R. W., Goffi, M.V.S., Pedalini, M.E.B., Merrill, A. & Gygi, M.A (2001). Psychometrically equivalent trisyllabic Brazilian words spoken by male and female speakers of the Brazilian Portuguese. *Pró-Fono.* 13 (1): 37-53.
- Hood, L. J. (1998). "Auditory neuropathy: What is it and what can we do about it?". *Hear J.* 51 (8):11-18, aug. Retrieved October, 10, 2009, from: <http://www.medschool.lsumc.edu/otorr/audn-qa.html>.
- Horacio, C. P. & Goffi-Gomez, M.V.S. (2007). Lip reading contribution for the communication of the individual with auditory neuropathy *Rev. Cefac –* 9 (3): 411- 416, jul-sept.
- Jakubovicz, R. (1996). *Teste de Reabilitação das afasias.* Rio de Janeiro: Revinter.

- Jakubovicz, R. & Barros, C.M. (1999). Exercícios práticos para habilitação e reabilitação da linguagem. Rio de Janeiro: Revinter.
- Jerger, J.; Speaks, C. Trammell, J. (1968). A new approach to speech audiometry. *J. Speech Ear. Desord*, 33:318.
- Juárez, A. (1992). Intervenção Fonoaudiológica na Surdez Infantil. in C. PEÑA (Org.), *J. Manual de Fonoaudiologia* (p.190-231). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Kumar, U. A. & Jayaram, M. M. (2006). Prevalence and audiological characteristics in individuals with auditory neuropathy/auditory dys-synchrony. *Int J Audiol*. 45 : 360 - 366, feb.
- Leuro, O. C. (2002). Esbozo preliminar de uma guia para El diagnóstico y manejo de La neuropatia auditiva – *Acta Otorrinolaringol Esp*. 30 (supl. 2): 22-25, jun.
- Ling, D. (1989). *Foundations of spoken language for hearing-impaired children*. Washington: Alexander Graham Bell, Association for the Deaf.
- Lu, Y.; Zhang, Q.; Wen, Y. JI, F. Chen, A. Xi, X. & Li, X. (2008). The Sp-AP compound wave in patients with auditory neuropathy. *Acta Otolaryngol*. 128, 896-900.
- Mesquita Neto, O.; Redondo, M.C.; Carlos, R.C. Filho, O .C. L. & Figueiredo, M.S. (2001). Auditory neuropathy: relevant aspects to clinical investigation. *Rev Bras Otorrinolaringol*. - 67 (5): 636- 642, sept.

- Mogford K, Bishop D. (2002). O desenvolvimento da linguagem em condições normais. In: Mogford K, Bishop D (orgs). *Desenvolvimento da linguagem em circunstâncias excepcionais*. Rio de Janeiro: Revinter, 01-26.
- Parra, V. M. & Matas, C.G. (2002). Study of the audiologic characteristics in cases of auditory neuropathy. *Pró-Fono*. 14 (2): 241-246, may-aug.
- Pareyson D.; Scaioli, V.; Laura, M. (2006). Clinical and electrophysiological aspects of Charcot-Marie-Tooth disease. *Neuromolecular Med*. 8 (1-2):3-22.
- Rance G, Barker EJ, Sarant JZ & Ching TYC. Receptive language and speech production in children with auditory neuropathy/dyssynchrony type hearing loss. 2007. *Ear Hear*. 28 (5): 694-702.
- Raveh, E.; Buller, N.; Badrana, O. & Attias, J. (2007). Auditory neuropathy: clinical characteristics and therapeutic approach – *Otolaryngol Head Neck Surg*. 28: 302-308.
- Russo I.C.P. & Behlau M. (1993). *Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro*. São Paulo: Lovise.
- Santos, M.T.M. & Pereira, L.D. (1996). Consciência Fonológica In: Pereira, L. B. & Schochat, E. – *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Roca, teste 11. 221,188-195.
- Saussure, F. de. (1974). *Cours de linguistique générale*. Paris, Payot.
- Shivashankar, N.; Satishchandra, H.R.; Shashikala, H.R & Gore, M. (2003). Primary auditory neuropathy – an enigma. – *Acta Neurol Scand*. 108: 130-135.

- Sininger, Y. (2008). Auditory neuropathy spectrum disorders: continued challenges and questions. In: Hayes, D.; Sininger, Y.; Northern, J. & Hernandez, V. – *Guidelines for: Identification and management of infants and Young children with auditory neuropathy spectrum disorders*. Italy. 9-14.
- Spinelli, M.; Breuel, M.L. & Silva, C.M.S. (2001). Auditory neuropathy: clinical, diagnostic and therapeutic aspects. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 67 (6): 863- 867.
- Starr A, Picton TW, Sininger Y, Hood LJ & Berlin CI. *Auditory Neuropathy*. 1996. *Brain*.119: 741-753.
- Starr, A.; Sininger, Y.S.; Wlinter, M.; Derebery, M.J. & Michalewski, H.J. (1998). Transient deafness due to temperature-sensitive auditory neuropathy. *Ear Hear*. 19 (3): 169-179.
- Starr, A.; Sininger, Y.S. & Praat, H. (2000). The varieties of auditory neuropathy. *J. Basic Clin Physiol Pharmacol*. 11: 215 -229.
- Starr, A. (2008). Auditory neurosciences and the recognition of auditory neuropathy. In: Hayes, D.; Sininger, Y.; Northern, J. & Hernandez, V. – *Guidelines for: Identification and management of infants and Young children with auditory neuropathy spectrum disorders*. Italy. 15-16.
- Sutton, G.; Gravel, J.; Hood, L. L.; Mason, S. Sirimanna, T. Stevens, J. & Wood, S. (2008). Assessment and management of auditory neuropathy/auditory dys-synchrony. A recommended protocol version 1.1 – *Antenatal and Newborn screening Programmes*. 1 (1): 1-13, may.

- Vlastarakos, P.V.; Nikolopoulos, T.P.; Tavoulari, E.; Papacharalambous, G. & Korres, S. (2008). Auditory neuropathy: Endocochlear lesion or temporal processing impairment? Implications for diagnosis and management – *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 72, 1135-1150.
- Vygostky, L. S. (1991). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Wertzner, H.F. Fonologia. (2000). In: Andrade, C.R.F., Befi-Lopes, D.M., Fernandes, F.D.M. & Wertzner, H.F. – ABFW: Teste de linguagem infantil nas áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática. São Paulo: Pró-Fono.
- Yavas, M.; Hernandorena, C. L. M.; Lamprecht, R. R. (1992). *Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Zeng, F. G., Kong, Y. Y. Michalewski, H. J. & Starr, A. (2005). Perceptual consequences of disrupted auditory nerve activity. *J. Neurophysiol.* 93: 3050-3063.
- Zucoloto, K. A. (2002). Learning disabilities in writing and reading comprehension. *Interação em psicologia*, 6(2), 157-166.



A linguagem humana é um sistema simbólico fundamental na mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento e tem como funções básicas: o intercâmbio social e de pensamento generalizante, ou seja, propicia a comunicação entre os indivíduos, simplifica e generaliza a experiência<sup>1</sup>. A comunicação é fundamental para a constituição, desenvolvimento e aprendizado do indivíduo, pois o desejo de aprendermos e nos expressarmos é da natureza humana, então interagimos socialmente e desenvolvemos a linguagem transmitindo assim, nossos pensamentos através de várias formas de comunicação: gestos, escrita, olhar, expressão facial e fala.

No entanto existem diversas doenças que podem dificultar o desenvolvimento da fala e da linguagem bem como a compreensão da mensagem. Entre essas alterações estão as perdas auditivas, considerando-se que as habilidades de linguagem, percepção e consciência fonológica, implicam em confirmação do input auditivo<sup>2,3,4,5</sup>. Entre as perdas auditivas a neuropatia auditiva tem sido amplamente estudada.

Hood<sup>6</sup> e Spinelli et al.<sup>7</sup> afirmaram que a neuropatia auditiva implica em um acometimento da função neural do VIII par craniano, com perda da sincronia na condução nervosa relacionada à alteração da mielinização das fibras do nervo auditivo, geralmente localizada nas células ciliadas internas e/ou no VIII par craniano. A função das células ciliadas externas está preservada, enquanto a condução ao nervo e pelo nervo está prejudicada. Outros autores denominaram este quadro como surdez central<sup>8</sup> e dessincronia auditiva<sup>9,10</sup>.

O termo neuropatia auditiva foi originalmente proposto<sup>11</sup> para descrever um distúrbio auditivo específico. Segundo a literatura<sup>12</sup> o termo neuropatia auditiva deveria ser empregado como diagnóstico sindrômico, já que se refere a uma disfunção, com diferentes etiologias, graus e níveis de comprometimento. A literatura<sup>13</sup> acreditava que o termo neuropatia auditiva deveria ser substituído por dessincronia auditiva, uma vez que, durante a transmissão do estímulo, ocorre uma falha na despolarização, a qual não apresenta uniformidade suficiente para que os potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) sejam obtidos, atingindo o córtex auditivo (presença de P 300).

Em nosso estudo optamos por utilizar a terminologia distúrbio do espectro da neuropatia auditiva (DENA)<sup>14</sup>, por três fatores: (1) o termo neuropatia auditiva tem larga aceitação na literatura científica e entre os indivíduos; (2) a expressão distúrbio e/ou alteração e os comportamentos de comunicação estão de acordo com a magnitude do espectro da dificuldade de ouvir em ambientes ruidosos e igualmente na inabilidade de ouvir em qualquer condição; (3) o termo espectro foi considerado no sentido de expandir o conceito de distúrbio e de incluir outros locais de lesão, além do nervo auditivo. Os autores<sup>15</sup> descreveram que o DENA pode estar associado a outras neuropatias incluindo algumas doenças neuro-degenerativas.

Apesar da controvérsia entre a terminologia utilizada para definir a doença, os autores concordaram que os métodos eletrofisiológicos são úteis para identificar possíveis alterações nas vias auditivas da cóclea e do córtex,

além do diagnóstico diferencial das alterações auditivas, como as perdas auditivas cocleares e neurais e o espectro da neuropatia auditiva<sup>6,12,15,16,17</sup>.

Podemos encontrar como características auditivas no DENA: perda auditiva bilateral leve a profunda, simétrica ou assimétrica, dificuldade para ouvir em ambientes ruidosos, aumento ou ausência dos reflexos acústicos contralaterais e ipsilaterais, alteração da discriminação vocal, curva timpanométrica tipo A, PEATE ausentes ou com respostas comprometidas (a partir da onda I) emissões oto-acústicas evocadas por produto de distorção (EOAPD) e emissões oto-acústicas evocadas por estímulos transientes (EOAT) dentro da normalidade, podendo haver diminuição da amplitude de respostas, sendo que os achados timpanométricos e otológicos estão normais. Essas características são os critérios estabelecidos e recomendados para a identificação do DENA, incluindo a bateria mínima de testes: para avaliar a função sensorial das células ciliadas (EOAPD e EOAT e/ou microfonismo coclear) e o teste para função do nervo auditivo (PEATE). Além desses, também podem ser incluídos os testes adicionais (pesquisa do reflexo acústico) e a bateria de testes auditivos (otoscopia, audiometria tonal liminar, índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF) e o limiar de recepção de fala (SRT)<sup>6,10,13,14,15,18,19,20,21,22,23,24</sup>.

Os pacientes com DENA geralmente têm pouco benefício com o uso de aparelho de amplificação sonora individual (AASI), visto que as estruturas amplificadoras estão íntegras. Não há melhora do desempenho social, o que muitas vezes não garante o desenvolvimento de linguagem nas crianças e um nível satisfatório de comunicação nos indivíduos adultos<sup>6,10,12</sup>.

As dificuldades comunicativas nos pacientes com o DENA, tenham eles perda auditiva leve, ou mesmo com limiares normais, são mais severas que a dos pacientes com perda auditiva coclear de 60 dB NA (nível de audição) ou mais<sup>10,25</sup>.

Gibson e Graham<sup>26</sup> afirmaram que a verdadeira neuropatia auditiva existe quando as células ciliadas externas estão preservadas e associadas com anormalidades das células ciliadas internas do nervo coclear, vias do tronco encefálico e/ou vias auditivas centrais.

A comunicação é o uso da linguagem por meio de várias funções. A função linguística é a forma da linguagem que aborda os aspectos fonéticos, fonológicos, semânticos e morfossintáticos<sup>27</sup>. A pragmática é a função da linguagem que engloba a transmissão e a compreensão de conteúdos e a interação entre o falante e o ouvinte. Para verificar a função linguística e o uso efetivo da linguagem de acordo com os componentes fonológico, semântico, lexical, morfossintático, pragmático e a fluência na produção do indivíduo, pode ser usada a avaliação da compreensão de texto<sup>27,28</sup>.

Considerando-se que as publicações sobre o DENA e sua avaliação estão voltadas aos aspectos auditivos e ao seu diagnóstico<sup>6,7,12,13,17,21,29,30,31</sup> e que pouco se estudou sobre as consequências desse input auditivo deteriorado para a comunicação do adulto este estudo vem propor incluir a avaliação dos aspectos fonológicos, semânticos, morfossintáticos e linguísticos na avaliação e acompanhamento dos pacientes com diagnóstico do DENA.

O objetivo deste trabalho é descrever as manifestações linguísticas em adultos com o distúrbio de espectro da neuropatia auditiva (DENA).



### 1. Distúrbio do espectro da neuropatia auditiva (DENA):

Sininger et al.<sup>32</sup> realizaram um estudo longitudinal com 10 pacientes e verificaram que estes apresentavam PEATE ausente ou alterado, com presença das EOAPD e EOAT. Esse fato levou a concepção da disfunção das vias auditivas neurais.

Starr et al.<sup>11</sup> estudaram 10 pacientes com perda auditiva e alteração das vias auditivas. Observaram presença das EOAPD e EOAT com ausência do PEATE.

Hood<sup>6</sup> referiu que os pacientes adultos, com diagnóstico de neuropatia auditiva, têm alguma atenção aos sons ao seu redor, mas podem ser incapazes de realizar, de forma eficiente, a discriminação auditiva dos sons da fala para compreensão das palavras. Também afirmou que os pacientes que já desenvolveram a linguagem oral, devem ser trabalhados para maximizar a percepção e informação auditiva para um melhor treinamento da leitura orofacial (LOF).

Psarommatis et al.<sup>33</sup> estimaram a prevalência do DENA entre 0,23% e 0,94% em crianças enquanto que outros autores<sup>34</sup> referiram que a prevalência variou de 0,5 a 1,3% na população clínica. A literatura<sup>35</sup> estimou a prevalência variando de 0,5 a 15% nos indivíduos com perda auditiva sensorioneural.

Starr et al.<sup>18</sup> estudaram o mecanismo da surdez transitória em 3 crianças febris com diagnóstico de neuropatia auditiva. Foram realizados testes audiométricos, timpanometria, limiares de reflexo acústico, EOAPD, EOAT e PEATE. Verificaram elevação dos limiares auditivos e compreensão

de fala ausente. Os reflexos acústicos mostraram-se ausentes com e sem febre.

Mesquita Neto et al.<sup>12</sup> estudaram a ocorrência de sinais e sintomas auditivos nos pacientes com neuropatia auditiva. O estudo foi realizado com 30 pacientes com neuropatia auditiva, diagnosticados por meio da avaliação audiológica, EOAPD e PEATE. Observaram na maioria dos pacientes, dificuldades de compreensão da fala, presença de zumbido, elevação dos limiares auditivos sem configuração de intervalo aéreo-ósseo, curva timpanométrica tipo A, ocorrência de reflexo acústico mais frequente nas frequências de 500 e 1kHz, EOAPD dentro da normalidade e alteração do PEATE.

Spinelli et al.<sup>7</sup> relataram um caso de neuropatia auditiva em um paciente do sexo feminino, com 17 anos de idade, com queixa de zumbido, dificuldade de discriminação de fala, perda auditiva neurosensorial acentuada em frequências graves bilateralmente, IPRF de 80% à direita e 72% à esquerda, reflexos acústicos ausentes, EOAT presentes bilateralmente e PEATE com ausência total de respostas.

Parra et al.<sup>21</sup> descreveram as características audiológicas de 4 pacientes com neuropatia auditiva. Observaram incompatibilidade entre os dados da audiometria tonal liminar e os testes de inteligibilidade de fala, EOA presentes e PEATE ausente ou anormal.

Shivashankar et al.<sup>34</sup> estudaram 24 pacientes com perda auditiva e predominância de dificuldade de entendimento da fala com ou sem presença de zumbido, por um período de 11 anos. Foram realizados exames

audiológicos básicos, EOAPD e PEATE. Verificaram dentre eles: perda auditiva sensorineural de grau leve a severo, ausência de reflexos acústicos, ausência do PEATE e medidas de padrões normais de EOAPD. Dessa forma, caracterizaram esses pacientes com neuropatia auditiva primária e enfatizaram que essa patologia pode estar associada a outras condições neuro-patológicas (Ataxia de Friedreich, alterações mitocondriais, neuropatia sensorial motora).

Botura<sup>36</sup> descreveu os achados da avaliação audiológica periférica e central de um paciente com 12 anos de idade e com neuropatia auditiva. Observou variação ou flutuação dos limiares auditivos e início de perda auditiva sensorineural, presença de reflexos acústicos nas frequências de 500 Hz e 1kHz e ausência nas demais frequências em ambas as orelhas, IPRF compatível com a audiometria, EOAPD e EOAT ausentes e PEATE com ausência de respostas, com microfonismo coclear. Verificou que a utilização da bateria de exames audiológicos, eletrofisiológicos e comportamentais que avaliem o sistema nervoso central e periférico é fundamental nos casos de neuropatia auditiva.

Kumar et al.<sup>9</sup> estudaram os PEATE e as habilidades fisiopatológicas de 14 adultos com neuropatia auditiva comparados com 30 pacientes com audição normal. Realizaram a bateria básica de testes auditivos, EOA, PEATE e testes de identificação de fala, modulação temporal e o teste Mismatch Negativity (MMN). Verificaram que houve correlação significativa entre os déficits do processamento temporal e as habilidades de percepção

de fala, MMN com amplitude de latência normal, IPRF com variação entre 0% a 95%, com média de 41,7%.

Mesquita Neto<sup>37</sup> avaliou 60 pacientes no ambulatório de Otorrinolaringologia da Santa Casa de São Paulo, divididos em dois grupos, sendo 30 pacientes com diagnóstico de neuropatia auditiva e 30 pacientes considerados audiologicamente normais, com o objetivo estudar a ação dos reflexos auditivos em pacientes com neuropatia auditiva e suas possíveis repercussões sobre o IPRF. Verificou que as amplitudes das EOAPD, em 1kHz, são maiores nos neuropatas que nos pacientes audiologicamente normais e que, dentre os pacientes, o IPRF foi melhor naqueles que exibiram reflexo acústico em 1 kHz. Concluiu que os reflexos acústicos e suas ações estão alterados nos neuropatas e que o reflexo acústico se relaciona com o grau de comprometimento da percepção de fala.

Zeng et al.<sup>38</sup> realizaram um estudo com 21 pacientes diagnosticados com neuropatia auditiva, com idades variando entre 6 e 53 anos (média de 21 anos), comparados com 34 pacientes com audição normal. A avaliação foi realizada em 3 grupos de experimentos (discriminação de intensidade, de frequência e medidas de processamento temporal). Não observaram na discriminação de intensidade diferença no desempenho desta habilidade entre os neuropatas e os pacientes com audição normal. Já na discriminação de frequência os neuropatas necessitaram de uma frequência mais alta que os pacientes com audição normal para discriminar, sugerindo alteração profunda da integração temporal na discriminação do pitch em baixas frequências. No processamento temporal os neuropatas

apresentaram dificuldade na detecção de sons curtos, mas não dos longos; na detecção de intervalo, na modulação temporal lenta e rápida bem como em detectar sinais no ruído. Concluíram que nos pacientes neuropatas o processamento de intensidade está relativamente normal, porém o processamento temporal está bastante alterado.

Lotfi et al.<sup>35</sup> estudaram 841 pacientes com perda auditiva avaliados em escolas para crianças deficientes auditivas em Tehran, no período de 2002 a 2003, e encontraram 13 pacientes com neuropatia auditiva que apresentaram as seguintes características: perda auditiva de grau severo a profundo, curva timpanométrica tipo A, EOA presentes e PEATE ausente.

Horacio et al.<sup>23</sup> realizaram um estudo com 4 indivíduos neuropatas auditivos, com idade entre 21 e 49 anos de idade. A avaliação foi composta pela bateria audiológica básica e provas específicas de percepção de fala com e sem LOF, além de terem realizado treinamento de LOF anterior. Observaram nos neuropatas auditivos variação do grau da perda auditiva, com ausência e/ou presença dos reflexos acústicos, discriminação vocal comprometida, melhora clínica significativa dos resultados nas provas de percepção de fala com LOF. Concluíram que os neuropatas auditivos dependem da LOF para completar a informação auditiva sendo que muitas vezes a mesma encontra-se com importantes prejuízos.

Lu et al.<sup>24</sup> estudaram um grupo de 22 pacientes, com média de idade de 16,52 anos, com diagnóstico de neuropatia auditiva e as seguintes características auditivas: perda auditiva sensorineural principalmente nas frequências baixas, discriminação de fala pobre, EOAPD dentro da

normalidade, ausência ou alteração do PEATE, timpanometria normal, com ausência dos reflexos acústicos. Este grupo foi comparado com 10 pacientes com audição normal, idade entre 15 e 25 anos de idade. Foram realizados testes auditivos, incluindo a eletrococleografia (ECOg), sendo observada a morfologia do potencial de somação. À ECOg evidenciou-se diferenças estatisticamente significantes entre o potencial de somação no grupo controle em relação ao grupo de neuropatas auditivos.

Martinho<sup>39</sup> estudou 18 crianças portadoras de neuropatia auditiva e usuárias de implante coclear, com idade entre 1 ano e 8 meses a 6 anos e 11 meses comparadas com um grupo controle de 17 crianças com deficiência auditiva neurossensorial severa a profunda e usuárias de implante coclear, com idade de 1 ano e 4 meses a 8 anos. O objetivo foi o de avaliar o desempenho auditivo e as características do potencial de ação composto do nervo auditivo evocado eletricamente (ECAP). A avaliação constou de percepção auditiva e avaliação do ECAP. Não verificou-se diferença estatística no ECAP e não houve modificação estatisticamente significativa nas características do potencial de ação. Concluiu que o implante coclear é efetivo para o desenvolvimento das habilidades auditivas dos neuropatas auditivos e que os benefícios da percepção auditiva e a possibilidade do registro do ECAP demonstraram que a estimulação elétrica compensou a alteração da sincronia neural da neuropatia auditiva.

Duman et al.<sup>40</sup> estudaram 75 casos de pacientes com perda auditiva severa e idade entre 6 e 17 anos, com o objetivo de determinar a incidência de neuropatia auditiva entre os estudantes de escolas para surdos.

Diagnosticaram 3 casos do DENA com EOAT presentes e PEATE ausente, estimando a incidência entre 0,23% e 1,3% na população escolar.

Sutton et al.<sup>15</sup> propuseram o protocolo de recomendação para investigação, gerenciamento e acompanhamento em neonatos e crianças com suspeita de DENA baseado no protocolo de King<sup>41</sup>. Este documento foi desenvolvido e é utilizado de rotina dentro do Newborn Hearing Screening Programme (NHSP), na Universidade de Manchester, com o objetivo de investigar e gerenciar os neonatos e as crianças com suspeita de DENA. Este protocolo inclui bateria auditiva básica, eletrofisiológica, eletroacústica, pesquisa de reflexos acústicos e timpanometria. Com base neste estudo sugeriram que o DENA pode estar associado a outras neuropatias incluindo algumas doenças neuro-degenerativas.

## 2. Manifestações linguísticas em pacientes com distúrbio do espectro da neuropatia auditiva (DENA):

Berlin<sup>13</sup> referiu que a possível época de instalação da neuropatia auditiva está dividida em antes e após a aquisição da fala. A aquisição da fala da criança com neuropatia auditiva é mais complexa devido ao transtorno auditivo que apresenta e pelo fato de estar em uma idade com possíveis complicações neonatais. Nos casos onde a neuropatia auditiva se instala após a aquisição da fala, podemos encontrar diversos comprometimentos, tais como: alterações temporais e perceptuais da fala e habilidades auditivas.

Costa et al.<sup>42</sup> descreveram 4 pacientes, com idade entre 4 e 9 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de DENA. Foi realizada avaliação da linguagem e da comunicação e observaram variação das habilidades comunicativas nos dois protocolos de avaliação utilizados. A saber: Protocolo de observação comportamental (PROC) e Questionário de Avaliação da linguagem oral (MUSS). Verificaram no PROC: que a comunicação intencional restrita ou ausente. Apresentaram ampla participação em atividades dialógicas por meios verbais quando associadas ao contexto imediato. Já no MUSS apresentaram raras vocalizações espontâneas, sendo que observou-se o uso de gestos e vocalizações durante as interações comunicativas como forma de chamar a atenção. Concluíram que apesar das crianças terem a mesma etiologia e aspectos auditivos similares, seus comportamentos auditivos e desempenhos comunicativos foram bastante distintos.

Costa et al.<sup>43</sup> estudaram o aspecto etiológico, achados audiológicos, de linguagem e de comunicação de 2 irmãos com DENA, um do sexo feminino de 7 anos e o outro do sexo masculino de 8 anos de idade. Verificaram quanto aos aspectos da linguagem através do PROC e MUSS: na menina, habilidades de comunicação e linguagem oral com intenção comunicativa mais desenvolvida por meios simbólicos. Verificaram desempenhos comunicativos distintos apesar do mesmo ambiente de estimulação, etiologia e aspectos audiológicos similares.



Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisas – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, FMUSP sob o protocolo n° 467/06, (Anexo A) sendo que todos os pacientes da pesquisa concordaram com a sua realização e com a divulgação dos resultados, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B).

Os pacientes receberam esclarecimento sobre os objetivos e procedimentos desse estudo por meio de material informativo e estavam de livre acordo, consentindo sua inclusão neste estudo. Todos aceitaram participar.

### **Seleção de pacientes**

Foram considerados elegíveis 12 pacientes registrados e atendidos no Setor de Fonoaudiologia do Ambulatório de Otorrinolaringologia do HCFMUSP com diagnóstico otorrinolaringológico do DENA, no período entre 2007 e 2009 (Tabela 1) e que preencheram os seguintes critérios de inclusão:

- faixa etária de 18 a 50 anos;
- diagnóstico de DENA firmado pela equipe médica baseado na literatura<sup>14,15</sup> e nos seguintes aspectos:
  - história clínica e exame físico otorrinolaringológico;
  - exames audiológicos: audiometria tonal liminar e vocal<sup>44</sup>, timpanometria e pesquisa dos reflexos acústicos.

Consideramos reflexos acústicos presentes, ainda que apenas uma frequência estivesse presente.

→ exames eletrofisiológicos: PEATE:

PEATE com ausência de respostas reprodutíveis ou com respostas comprometidas a partir da onda I <sup>6,10,13,18,20,21,22,</sup>

→ exames eletroacústicos: pesquisa de EOAT e EOAPD<sup>6,10,13,18,20,21,22,</sup>

→ exames de imagem: tomografia computadorizada (TC) e ressonância nuclear magnética (RNM).

Esses exames foram realizados para verificarmos os aspectos audiológicos, eletroacústicos e eletrofisiológicos e juntamente com o diagnóstico firmado pela equipe médica caracterizamos o grupo estudado.

- Nível mínimo de escolaridade: ser alfabetizado.

Os pacientes que apresentaram alterações neurológicas e cognitivas diagnosticadas previamente foram excluídos deste estudo.

### **Procedimento**

Foram recrutados e reavaliados 12 pacientes registrados e atendidos no Setor de Fonoaudiologia do Ambulatório de Otorrinolaringologia do HCFMUSP entre 2007 e 2009, portadores do DENA.

Para o levantamento direcionado das características da linguagem oral dos pacientes com o DENA elaboramos um protocolo de anamnese e avaliação e através deles verificamos se a falha no input auditivo pode interferir na competência linguística.

Em todos os pacientes foram utilizados os mesmos procedimentos. Inicialmente foi realizada uma anamnese, para obtenção dos dados pessoais do paciente, escolaridade, queixas, idade do início da queixa, tempo de instalação, antecedentes pessoais, uso de AASI, dificuldades auditivas, sintomas neurológicos associados, tratamentos realizados, desempenho social, hábitos, rotina, comunicação global e possível atraso na aquisição e desenvolvimento da fala e linguagem (Anexo C).

A avaliação fonoaudiológica foi realizada por meio da aplicação do protocolo de avaliação (Anexo D) pela mesma examinadora em todos os pacientes da amostra.

As provas abordaram a avaliação da recepção auditiva e da emissão de fala (identificação fonêmica, inteligibilidade, leitura e compreensão de texto e consciência fonológica) e da expressão (fala e elaboração). Os estímulos foram dados por via somente auditiva (sem LOF) e no modo auditivo e visual (com LOF).

Para a avaliação da recepção auditiva e emissão da fala foram utilizados:

- Prova de nomeação de figuras balanceadas foneticamente - ABFW<sup>45</sup>;
- Prova de produção fonêmica: gravação de conversa espontânea - tema: Visão de mundo e Final de semana<sup>46</sup>;
- Prova de repetição sem LOF (apresentação aberta): sons do Ling, palavras dissilábicas, palavras trissilábicas e frases<sup>2,3,4,5</sup>;
- Prova de repetição com LOF (apresentação aberta): palavras dissilábicas, palavras trissilábicas e frases<sup>3,4,5</sup>;

- Prova de compreensão de leitura de texto a viva voz: leitura a viva voz pela examinadora, com interpretação oral (perguntas dirigidas) com LOF e leitura a viva voz pelo paciente, com interpretação oral (perguntas dirigidas) com LOF<sup>28</sup>;
- Protocolo de tarefas de consciência fonológica<sup>47</sup>.

Cada paciente foi orientado, individualmente, a ficar em posição sentada na cadeira, estando de frente para a examinadora, com a distância de pelo menos 1 metro entre ambos, sendo dessa forma iniciada a avaliação, que foi gravada para análise e transcrição fonêmica.

Todas as provas que usaram exclusivamente a pista auditiva (sem LOF) foram realizadas com o uso de bastidor fabricado com tecido acusticamente permeável (Anexo E) proporcionando a barreira visual praticamente sem perda acústica.

Primeiramente foi verificada a produção fonêmica, através da prova de nomeação de figuras (ABFW)<sup>45</sup> e gravação de conversa espontânea<sup>46</sup>, avaliando nomeação correta. O número de omissões, substituições e distorções fonêmicas, uso adequado de regras gramaticais e vocabulário, fluência (velocidade de fala nas palavras por minuto) e análise do discurso. Em nosso estudo realizamos um recorte do instrumento ABFW na área de fonologia para os objetivos específicos aos quais o mesmo se direciona.

Os resultados foram descritos em porcentagem e número de acertos em cada prova. A análise foi realizada considerando-se a porcentagem de acertos, número de respostas corretas, bem como análise do discurso em relação as

alterações fonêmicas, fluência, uso adequado de regras gramaticais, vocabulário e velocidade de fala (Anexo F). Em seguida foram realizadas a prova de repetição dos sons do Ling<sup>2</sup> sem LOF, prova de repetição de palavras dissílabas<sup>4</sup> e trissílabas<sup>5</sup> e de frases<sup>3</sup>, sem e com LOF, em apresentação aberta avaliando a via auditiva e a compreensão do material de fala<sup>28</sup>.

A prova de compreensão de leitura a viva voz foi aplicada com dois diferentes textos previamente determinados<sup>28</sup>, sendo o primeiro texto “No aeroporto” lido em voz alta pela examinadora e o segundo “Os relógios” lido pelo paciente. Em seguida o mesmo respondeu, a 10 questões previamente elaboradas sobre cada texto, onde foi verificada a compreensão, memória, entendimento dos significados da língua e uso do raciocínio.

A última prova aplicada foi o protocolo de tarefas de consciência fonológica<sup>47</sup> (síntese silábica, síntese fonêmica, rima, segmentação fonêmica, exclusão fonêmica e transposição fonêmica) utilizando a pista visual e auditiva.

**Análise estatística**

As variáveis categóricas foram descritas por sua distribuição de frequência e as quantitativas por média  $\pm$  desvio padrão quando apresentaram distribuição normal, mediana e intervalo interquartil quando em outras formas de distribuição.

Os resultados de cada exame que avaliou uma habilidade específica foram comparados com o padrão normal de cada prova.

Na comparação entre os testes de repetição nas situações com e sem LOF foi utilizado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney, enquanto que na velocidade de leitura entre os textos 1 e 2 utilizamos o teste t de Student para amostras pareadas.



Os dados demográficos da amostra estão dispostos na tabela 1 incluindo idade, sexo, escolaridade e uso de AASI.

Tabela 1. Dados demográficos nos 12 pacientes avaliados e diagnosticados com DENA

	Média	DP	N	%
Idade (anos)	33,9	±8,2		
21 – 30			5	41,7
31 – 40			5	41,7
41 – 50			2	16,7
Sexo				
Masculino			8	66,7
Feminino			4	33,3
Escolaridade				
FI			7	58,3
MC			3	25,0
MI			2	16,7
Uso de AASI				
<3M			8	66,7
>3M			4	33,3

Legenda: (AASI) aparelho de amplificação sonora individual; (DP) desvio padrão; (FI) ensino fundamental incompleto; (MC) ensino médio completo; (MI) ensino médio incompleto; (N) número de pacientes; (N) % ou média ± desvio padrão; (3M) três meses; (%) porcentagem.

\* Todos os pacientes faziam uso de AASI bilateralmente.

As queixas auditivas referidas pelos pacientes estão relacionadas na tabela 2.

Tabela 2. Queixas auditivas referidas pelos pacientes da amostra

<b>Queixas auditivas</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
tontura	9	75
dificuldade de compreensão	9	75
diminuição da audição	9	75
dificuldade de entendimento da fala	8	66,7
zumbido	5	41,7
outros (dor de cabeça)	1	8,3

Legenda: (N) número de respostas; (%) porcentagem.

Os resultados audiológicos, no que diz respeito à média tonal e SRT encontrados na amostra estão apresentados na figura 1 (dados individuais no anexo G).

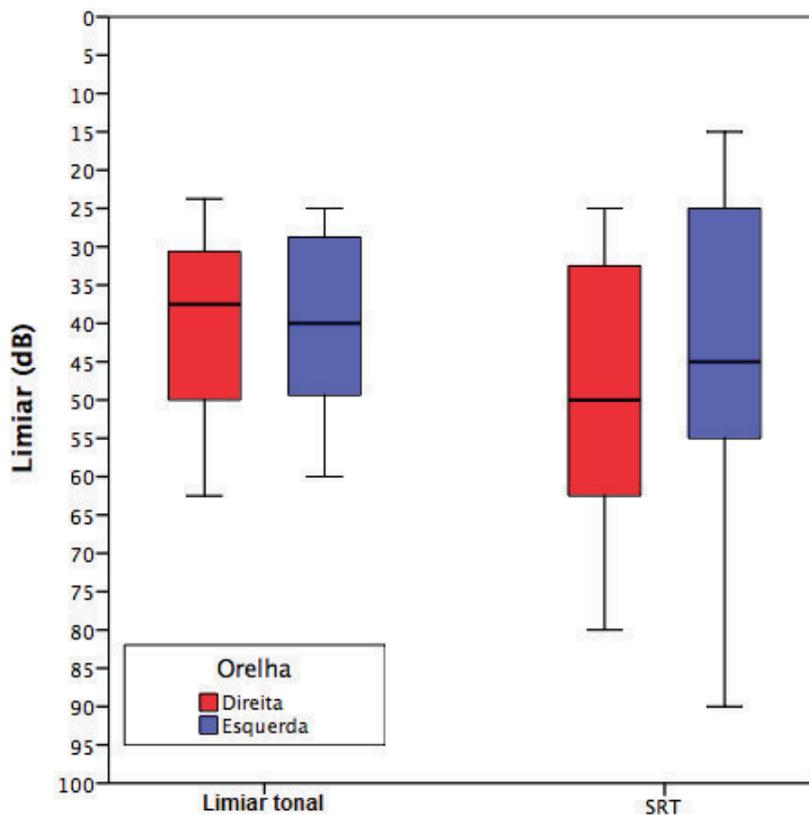


Figura 1. Características audiológicas da amostra estudada

Legenda: Box plot do percentual de acertos no teste do SRT e limiar tonal de acordo com a orelha testada. A linha central apresenta a mediana do grupo, a caixa o intervalo compreendido entre os percentis 25 e 75% e as linhas de valores mínimo e máximo. Valores extremos são apresentados como círculo ou asterisco.

Os resultados do IPRF encontrados na amostra estão demonstrados na figura 2.

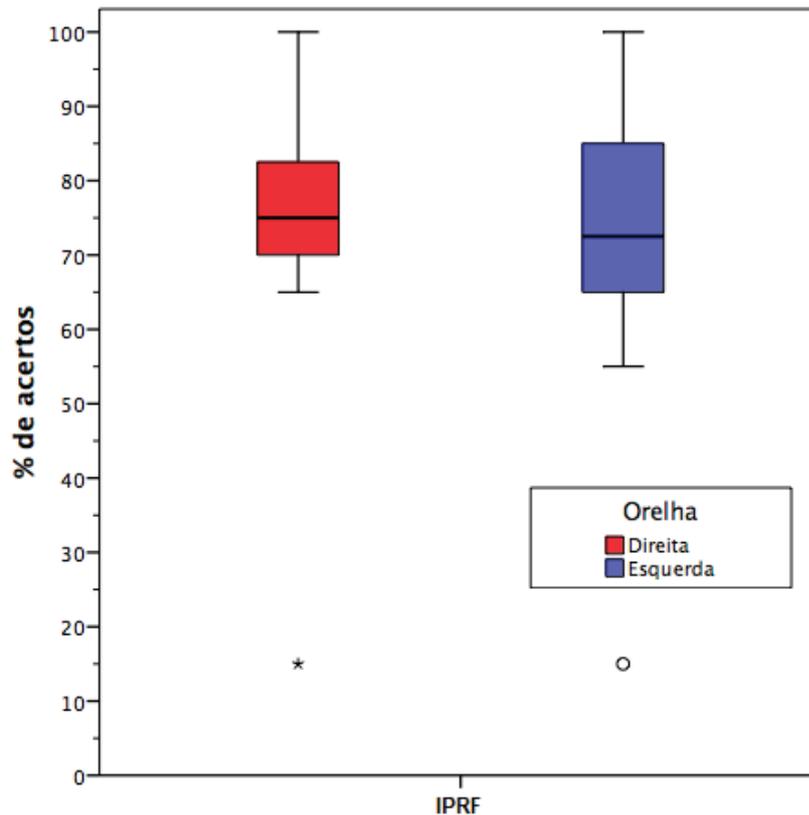


Figura 2. Resultados do IPRF da amostra estudada

Legenda: Box plot do percentual de acertos no teste do IPRF de acordo com a orelha testada. A linha central apresenta a mediana do grupo, a caixa o intervalo compreendido entre os percentis 25 e 75% e as linhas de valores mínimo e máximo. Valores extremos são apresentados como círculo ou asterisco

O percentual da discriminação e identificação dos sons do Ling está resumido na tabela 3.

Tabela 3. Percentual da discriminação e identificação dos sons do Ling

Sons	Discriminação		Identificação	
	N	%	N	%
a	8	66,7	8	66,7
i	8	66,7	8	66,7
u	7	58,3	8	66,7
s	5	41,7	9	75
ch	7	58,3	6	50
m	5	41,7	5	41,7
Média	6,7		7,3	
( ± ) DP	1,4		1,5	

Legenda: (DP) desvio padrão; (N) número de pacientes; (%) porcentagem.

Na figura 3 vemos as situações de dificuldade para ouvir e/ou compreender, que foram levantadas a partir da anamnese e referidas como prejudiciais à qualidade de vida de cada paciente.

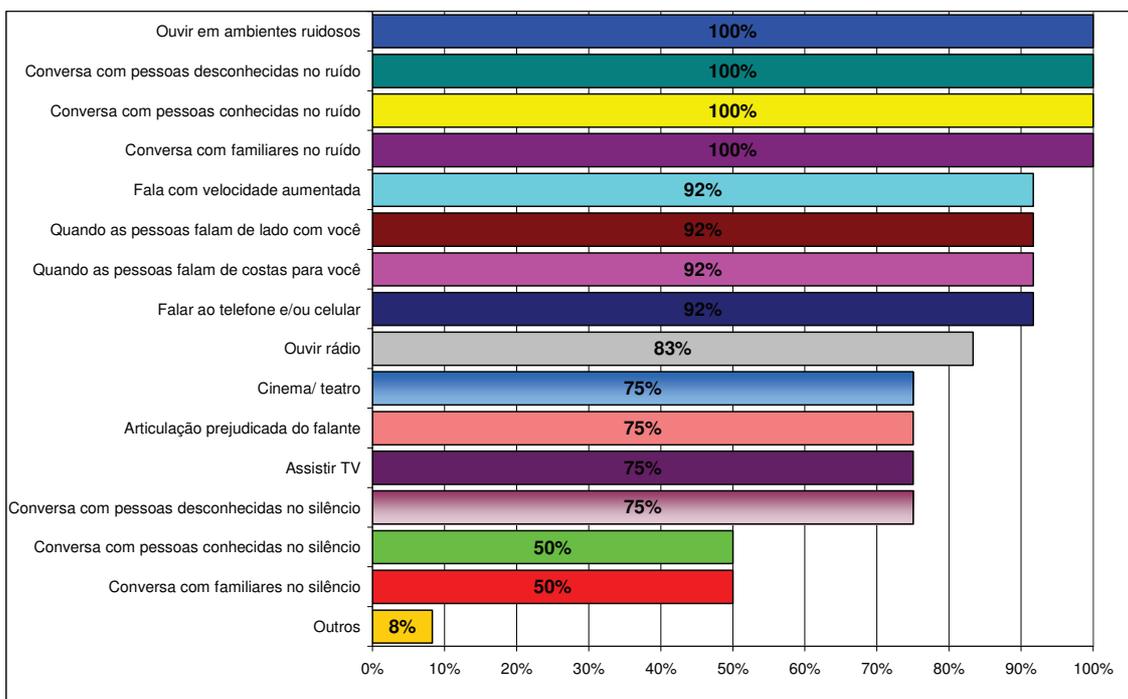


Figura 3. Distribuição das situações referidas de dificuldade para ouvir e/ou compreender na amostra estudada

A partir da anamnese foi possível identificar que a maioria dos pacientes (92%) não faz uso de outra forma de comunicação, além da fala enquanto que 8% também faz uso da escrita. Nenhum paciente utiliza gestos indicativos e/ou representativos, bem como 92% solicita a repetição do conteúdo para melhora da compreensão. O uso da LOF foi referido por 75% dos pacientes e que 67% deles evitam situações sociais pela dificuldade de ouvir.

Todos os pacientes indicaram o silêncio e os ambientes fechados como as situações comunicativas que possibilitam uma melhor compreensão da fala.

As situações comunicativas que geram dificuldades na expressão dos pacientes está demonstrada na figura 4.

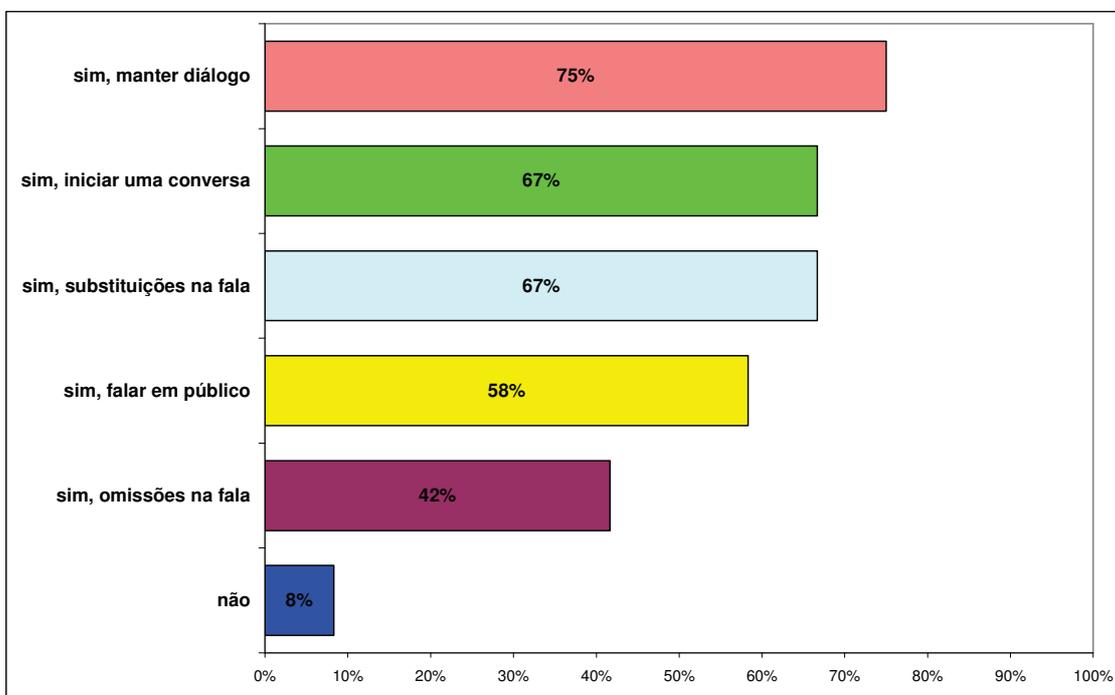


Figura 4. Distribuição das situações comunicativas que geram dificuldades na expressão na amostra estudada

Os resultados da prova de nomeação (ABFW) estão discriminados na figura 5.

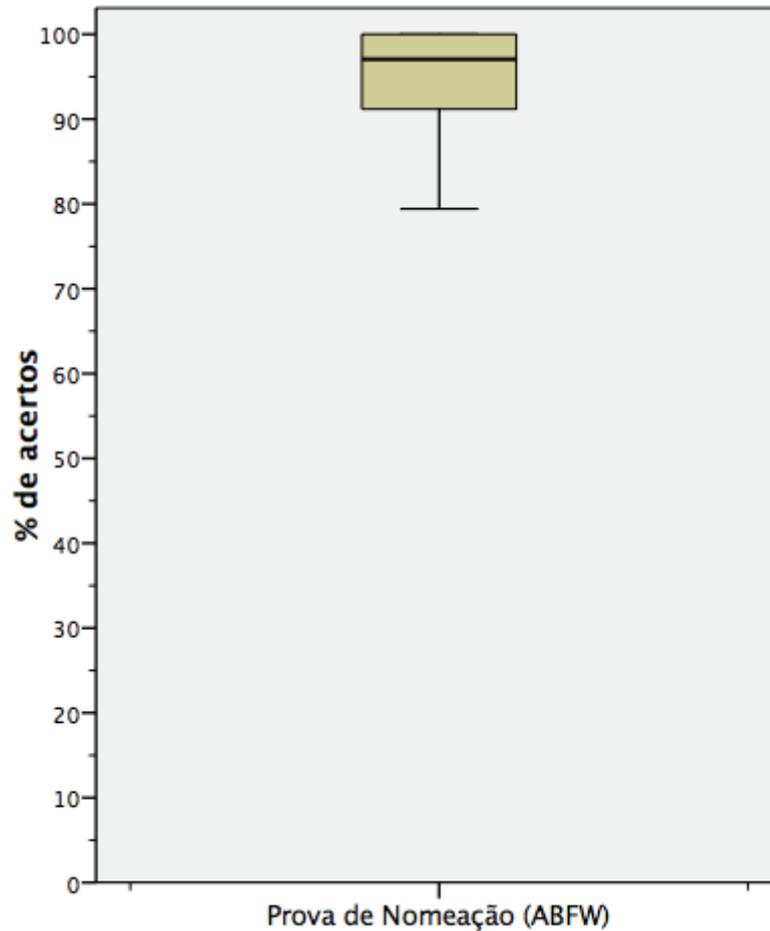


Figura 5. Percentual de acertos da prova de nomeação

Legenda: Box plot do percentual de acertos na prova de nomeação. A linha central apresenta a mediana do grupo, a caixa o intervalo compreendido entre os percentis 25 e 75% e as linhas de valores mínimo e máximo. Valores extremos são apresentados como círculo ou asterisco

Os resultados das provas de repetição de palavras dissilábicas, trissilábicas e frases estão apresentados na figura 6.

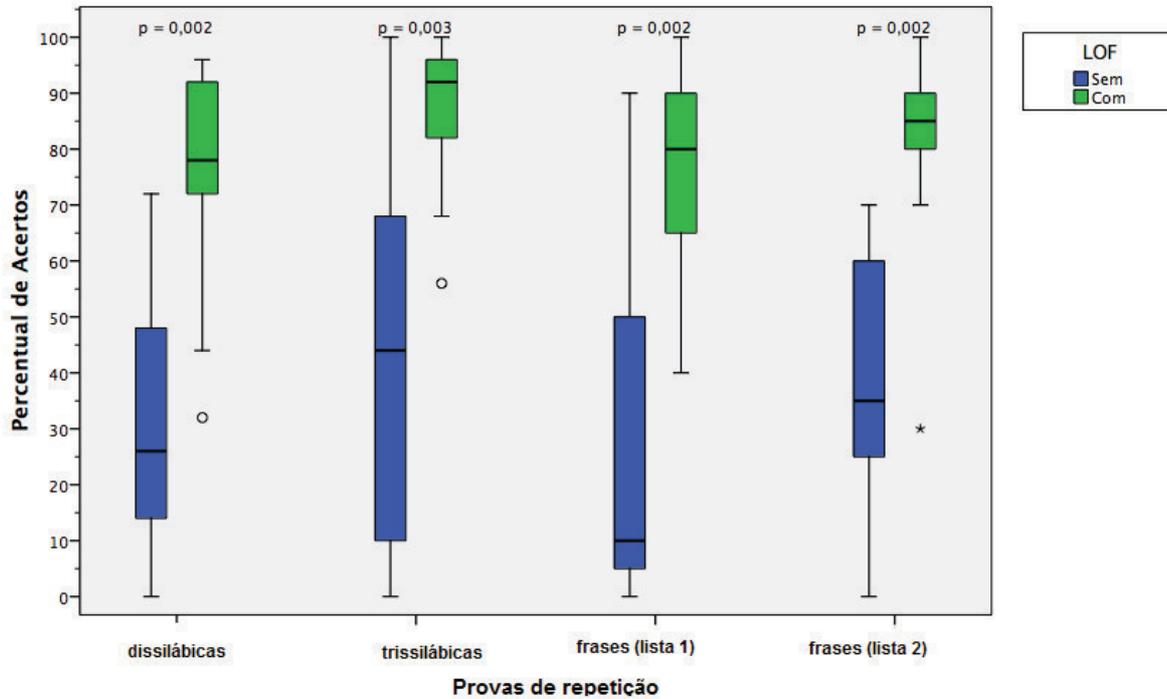


Figura 6. Resultados das provas de repetição de palavras dissilábicas, trissilábicas e frases

Legenda: Box plot do percentual de acertos na prova de repetição sem e com LOF. A linha central apresenta a mediana do grupo, a caixa o intervalo compreendido entre os percentis 25 e 75% e as linhas de valores mínimo e máximo. Valores extremos são apresentados como círculo ou asterisco

A análise da prova de compreensão de texto lido pela examinadora e pelo paciente está apresentada na figura 7.

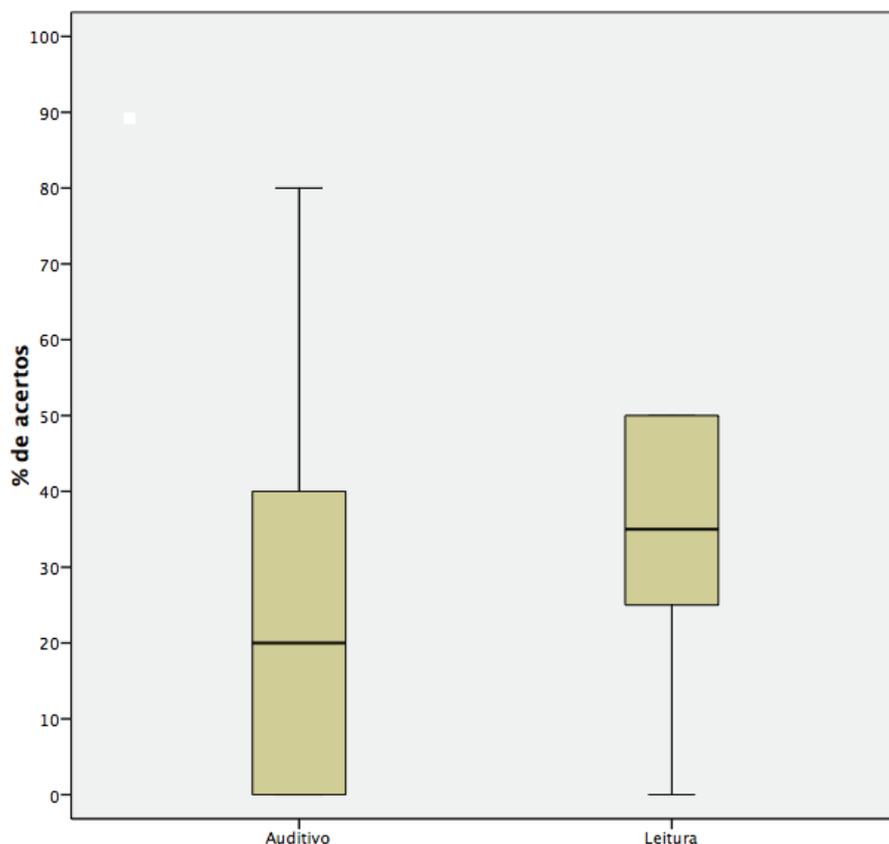


Figura 7. Resultados das provas de compreensão nas situações de texto lido pela examinadora em voz alta (auditivo) e texto lido pelo próprio paciente (leitura)

Legenda: Box plot do percentual de acertos na prova de compreensão de textos. A linha central apresenta a mediana do grupo, a caixa o intervalo compreendido entre os percentis 25 e 75% e as linhas de valores mínimo e máximo. Valores extremos são apresentados como círculo ou asterisco

O discurso foi analisado e observou-se o uso adequado das regras gramaticais, vocabulário, sem omissões, substituições e distorções fonêmicas.

A figura 8 apresenta os resultados das tarefas de consciência fonológica (síntese silábica, síntese fonêmica, rima, segmentação fonêmica, exclusão fonêmica e transposição fonêmica) dos pacientes da amostra.

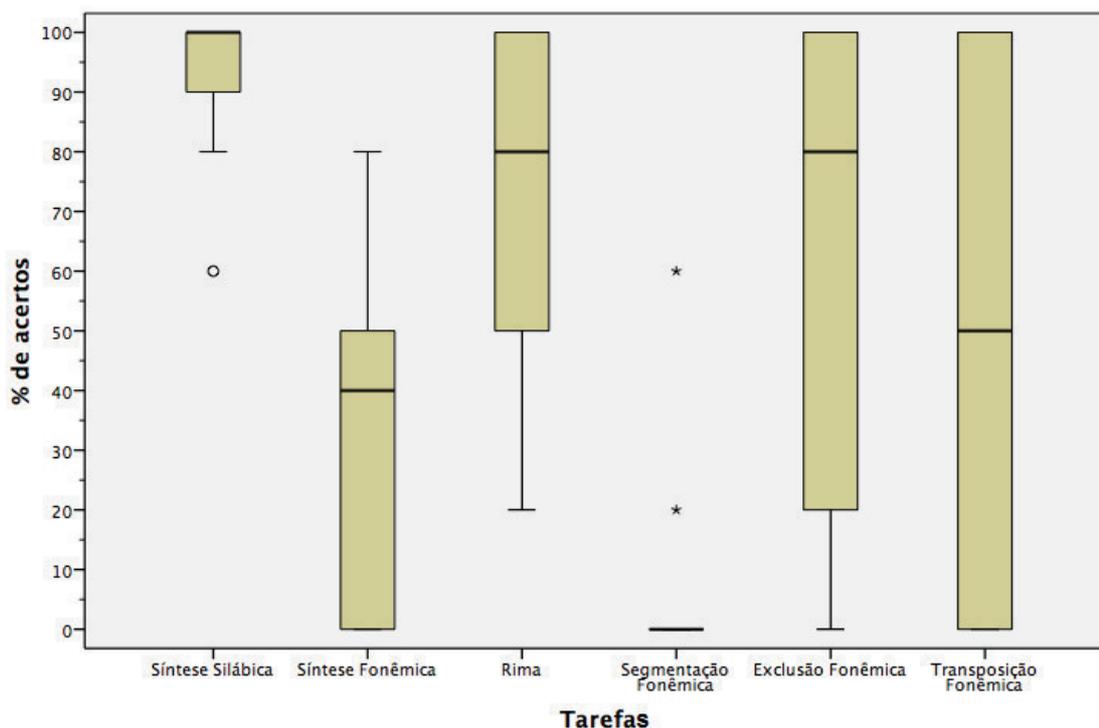


Figura 8. Percentual de acertos na prova de consciência fonológica

Legenda: Box plot do percentual de acertos na prova de consciência fonológica. A linha central apresenta a mediana do grupo, a caixa o intervalo compreendido entre os percentis 25 e 75% e as linhas de valores mínimo e máximo. Valores extremos são apresentados como círculo ou asterisco

Os resultados da prova de conversa espontânea (velocidade de fala) estão discriminados na figura 9.

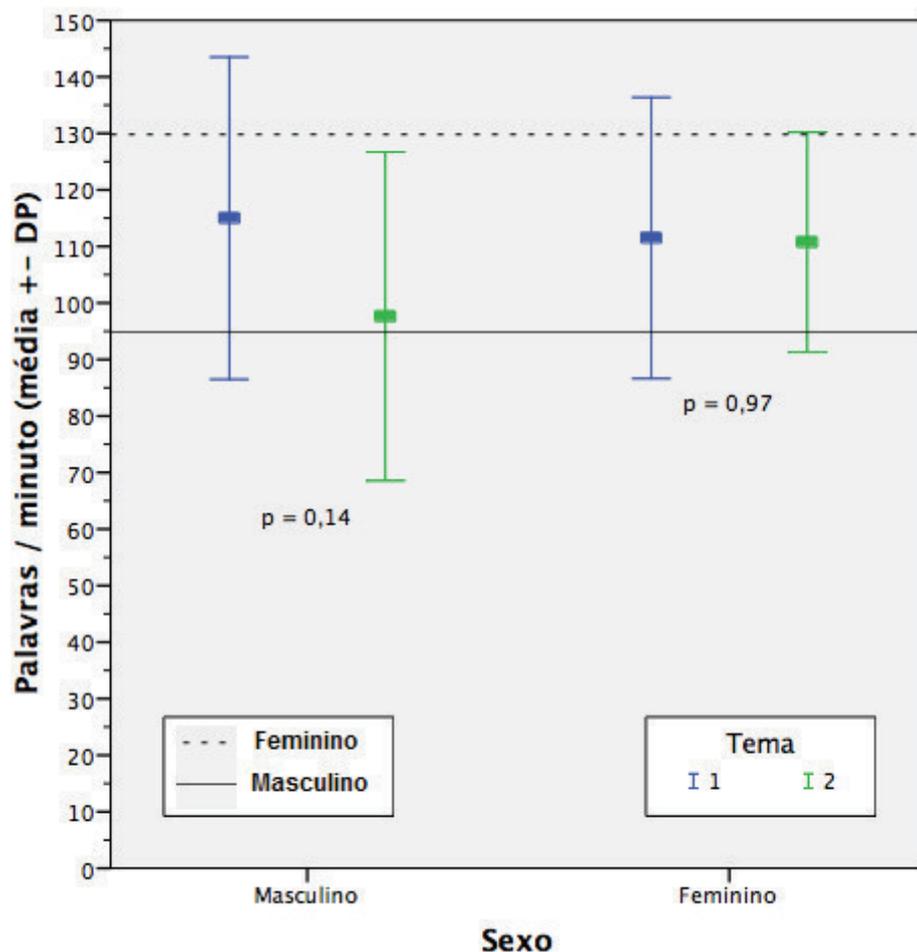


Figura 9. Resultados de velocidade de fala na prova de conversa espontânea (em palavras por minuto)



A linguagem é um processo complexo que envolve a fonologia, semântica, morfologia, sintaxe e pragmática<sup>27</sup>. É uma facilidade que nos é dada pela natureza, pertencendo ao domínio individual e social. A língua constitui algo adquirido e convencionado, é um produto social da linguagem e um conjunto de convenções necessárias adotado pelo corpo social para permitir o exercício desta atividade pelos indivíduos<sup>48</sup>.

A descrição do DENA é recente e observamos um número restrito de publicações e estudos relacionados à avaliação das manifestações linguísticas em adultos com tal distúrbio. Isso ocorre inclusive no protocolo proposto pela literatura<sup>15</sup> utilizado pelo grupo de comunicação e audição da Universidade de Manchester que não considera a avaliação dos aspectos linguísticos.

As manifestações e os sinais clínicos e audiológicos do DENA encontrados nos pacientes da presente amostra estão de acordo com a literatura<sup>49</sup> que afirmaram que o DENA não é uma doença única, mas um espectro de alterações que afetam as vias auditivas. Também pode ser considerado como um grupo de polineuropatias com diferentes padrões de herança dominante ou recessiva<sup>50</sup> e pode estar associada com outras síndromes ou doenças neurológicas<sup>51</sup>.

No que diz respeito à média dos limiares audiométricos, SRT (figura 1) e IPRF apresentados na figura 2 e anexo G, todos os pacientes do estudo apresentaram variação do grau da perda auditiva de grau leve a moderado/severo<sup>44</sup> e o IPRF na orelha direita de 0% a 76% e na orelha esquerda de 0% a 72%. Jerger et al.<sup>16</sup> caracterizaram, uma discriminação auditiva (IPRF), variando de muito pobre (menor que 50%) à moderada (60% a

75%), podendo ocasionar uma incapacidade para acompanhar uma conversação. De fato, a maioria dos pacientes (91,6%) apresentaram o IPRF muito pobre (média de 27,5%) e 8,4% tiveram o IPRF moderado (média de 72,5%) na orelha direita. Na orelha esquerda 83,3% dos pacientes apresentaram o IPRF pobre (média de 22,4%) e 16,7% tiveram o IPRF moderado (média de 77,6%). Os pacientes apresentaram dificuldade de compreensão o que interfere sobremaneira na fluidez do diálogo, sendo a dificuldade de expressão a mais referida pelos pacientes (75%), de acordo com a figura 3.

Os resultados audiológicos encontrados nos pacientes da amostra em estudo vão de encontro aos verificados pela literatura<sup>6,9,10,13,14,15,18,19,20,21,22,23,24</sup>. Os reflexos acústicos mostraram-se ausentes ou aumentados na orelha direita (58,3%) e na orelha esquerda (50%) dos pacientes, estando de acordo com a literatura<sup>18,24</sup>.

Conforme os dados apresentados na tabela 1, os pacientes estudados apresentaram em média 33,9 anos de idade em média, porém a faixa etária com maior incidência variou de 21 a 40 anos de idade (83,4%), sendo que 58,3% dos pacientes referiram que as dificuldades iniciaram antes dos 15 anos e 41,7% após os 15 anos. De fato, Starr et al<sup>20</sup> e Rance et al.<sup>52</sup> dividiram em dois grupos os pacientes estudados segundo a idade de início dos sintomas do DENA: (1) início precoce associado a intercorrências neonatais (2) início tardio acompanhado com neuropatias generalizadas. Entretanto, na experiência desses autores somente 25% dos casos são identificados após os 10 anos de idade quando os primeiros sintomas são precoces, enquanto que as

neuropatias generalizadas ou com associações ocorrem em 80% dos casos de pacientes com idade superior a 15 anos.

O DENA tem baixa incidência na população em idade escolar<sup>34,40</sup>. De fato, por ser de identificação tardia pode representar uma alteração pouco percebida, como identificado na literatura<sup>53</sup> em adultos sem alterações fonoaudiológicas. As principais queixas levantadas por meio de entrevista foram: auditiva (70,3%), vocal (59,3%), linguagem (48,3%) e da motricidade orofacial (34,6%). Observamos nível de escolaridade baixo nos pacientes estudados (Tabela 1), sendo o maior deles o de ensino médio completo, em 25%. A amostra é pequena, porém acreditamos que um dos motivos para a interrupção dos estudos seja a dificuldade gerada pelas dificuldades auditivas e linguísticas.

O uso binaural do AASI por um período inferior a três meses foi referido por 66,7% e superior a três meses por 33,3% dos pacientes. Vale ressaltar que a avaliação fonoaudiológica foi realizada na maioria dos pacientes, sem os AASI, uma vez que estes não se beneficiaram com o uso dos mesmos. Apenas dois pacientes eram usuários frequentes, mantendo-os durante a avaliação. Este resultado ressalta o uso restrito e pouco benéfico que os pacientes com DENA têm com o AASI, uma vez que as estruturas amplificadoras estão íntegras, não garantindo a comunicação satisfatória dos adultos<sup>6,10,12</sup>.

De acordo com a tabela 2, em nosso estudo as queixas auditivas mais referidas pelos pacientes, foram: tontura, dificuldade de compreensão e diminuição da audição (75%), dificuldade de entendimento da fala (66,7%), zumbido (41,7%) e dor de cabeça (8,3%). Como pode ser visto claramente na

figura 2, todos os pacientes avaliados indicaram a dificuldade de ouvir em ambientes ruidosos, seja durante conversas com pessoas conhecidas, desconhecidas e familiares como a situação de maior dificuldade para ouvir e/ou compreender. Esses achados também foram verificados na literatura<sup>11,12,13,36</sup> ao descreverem que os pacientes com DENA apresentam dificuldade na percepção de fala em ambientes com ruído competitivo e, em alguns casos, inclusive em locais silenciosos.

A tabela 3 mostra que, na prova dos sons do Ling, as vogais /a/ e /i/ foram os sons melhor identificados e reconhecidos em 66,7% dos pacientes. De fato, são os sons de maior energia acústica<sup>54</sup>. O som do /s/ pode ser identificado por 75% dos pacientes da amostra, mostrando que a perda auditiva em frequências agudas não impede a recepção de tais sons, mas não tem suficiente informação temporal para reconhecer os sons. Esses resultados mostram alteração, considerando-se que a habilidade de percepção auditiva implica em confirmação do input auditivo e permitem ao examinador avaliar a audição em função dos sons da fala, uma vez que estes fonemas representam frequências e energias acústicas diferentes<sup>2</sup>.

Na avaliação da emissão oral que inclui as provas de identificação e produção fonêmica (Figura 4) foi verificada a produção adequada dos fonemas (com média de 95%) em todos os pacientes avaliados. Apesar da identificação pobre dos sons do Ling de forma isolada, não houve interferência desta dificuldade na fala encadeada.

Na prova de produção fonêmica (gravação de conversa espontânea) os temas escolhidos foram “Final de semana” e “Visão de mundo” e a maioria dos

pacientes discorreu sobre o tema de acordo com suas experiências, fatos da atualidade e a sua situação após a instalação da perda auditiva. Os resultados desta prova demonstrados na figura 8 apresentam a média e desvio padrão da velocidade de leitura de cada texto para cada grupo masculino e feminino. Os valores de p apresentados se referem a comparação entre os textos (1 e 2) para o sexo masculino ( $p=0,14$ ) e feminino ( $p=0,97$ ), estatisticamente não significantes. A velocidade média de leitura nos pacientes com DENA não foi diferente entre os sexos, porém quando comparados com a normalidade a média do sexo masculino esteve dentro da normalidade, porém a maior parte do sexo feminino apresentou velocidade abaixo do considerado normal. A velocidade de fala lentificada no gênero feminino, em ambos os temas abordados na conversa espontânea, pode estar relacionada à necessidade de garantia de feedback acústico ou à dificuldade de resolução temporal<sup>55</sup>.

A habilidade do sistema auditivo para decodificar as características temporais e sinais acústicos é essencial para a compreensão da fala. Neste sentido, os pacientes com DENA têm alteração do processamento temporal, causando dificuldade na compreensão, pois ouvem, mas não entendem<sup>55</sup>.

A surdez adquirida depois do processo de aprendizagem da linguagem oral tem menor repercussão sobre o desenvolvimento dos aspectos fonéticos, lexicais e morfossintáticos. No entanto, as consequências na compreensão são idênticas e proporcionais à importância da perda, apesar de terem uma melhor leitura orofacial devido ao conhecimento prévio da linguagem<sup>56</sup>.

Igualmente referiu que, apesar de apresentarem baixo input auditivo, não costumam perder a precisão articulatória.

Nas provas de repetição de palavras dissilábicas, trissilábicas e frases listas 1 e 2, obtivemos resultados estatisticamente significantes, de acordo com a figura 5. Verificou-se que em todas as provas com apoio da LOF, houve melhora clínica e estatística da percepção da fala.

A audição fornece a informação nos casos onde as pistas visuais são mínimas e da mesma forma, as pistas visuais auxiliam o paciente quando a discriminação auditiva está comprometida. Consideraram ainda que mesmo o paciente com surdez severa a profunda adquire a linguagem falada exclusivamente através da modalidade visual<sup>57</sup>.

Estes resultados mostraram que a LOF auxilia na compreensão da mensagem auditiva. A percepção de fala está relacionada com a compreensão, logo, aqueles que já desenvolveram a linguagem oral poderiam aperfeiçoar a percepção e a informação auditiva com o treinamento da LOF<sup>6,23</sup>, pois o entendimento, a compreensão e a produção da fala propriamente dita, estão dentro de processos que têm como objetivo primordial a comunicação humana.

Na prova de compreensão de texto I e II tomou-se o cuidado de aplicar as perguntas com o apoio visual da LOF para garantir que todos os pacientes compreendessem as questões e que caso houvesse alguma dificuldade fosse esta somente com relação ao entendimento do texto, uma vez que a surdez pós-lingual ocasiona menor alteração no desenvolvimento de linguagem. Salientamos o fato dos pacientes já terem conhecimentos anteriores dos aspectos segmentais e supra-segmentais da fala, facilita a compreensão através da leitura orofacial<sup>56</sup>. Constatou-se alteração da compreensão tanto quando a mensagem foi apresentada somente pela via auditiva (sem LOF)

(mediana de 20%) como quando a leitura a viva voz realizada pelo paciente (mediana de 35%). Os dados nos levam a refletir sobre a causa e efeito da compreensão de fala. Será o baixo nível de escolaridade consequência da dificuldade de compreensão, ou a dificuldade de compreensão uma consequência do baixo nível de escolaridade? Embora a mediana da compreensão de texto II, lido pelo paciente, ter sido um pouco melhor, também reflete o baixo nível de escolaridade da população estudada. Esses resultados (Figura 6) corroboram os achados da literatura<sup>58</sup> que afirmaram que o aumento dos erros de compreensão nas crianças em geral pode ocorrer devido a dificuldade de aprendizagem da escrita no período escolar.

Na prova de consciência fonológica todas as tarefas mostraram-se abaixo do normal (Figura 7). A síntese silábica, a rima e a exclusão fonêmica foram as tarefas onde os pacientes com DENA demonstraram menor dificuldades, pois são habilidades que envolvem aspectos supra-segmentais e de maior redundância extrínseca. O desempenho da consciência fonológica das crianças de 8 a 10 anos é semelhante ao dos adultos<sup>59</sup>. Espera-se então que até os 8 anos de idade todas as tarefas de consciência fonológica tenham sido assimiladas pelas crianças. A maioria dos pacientes estudados apresentou o início das dificuldades auditivas nesse período, o que pode justificar o fato de apresentarem um desempenho abaixo do esperado.

Em suma, no protocolo aplicado, nos pacientes adultos com DENA adquirida, foram encontrados: baixa escolaridade, velocidade de fala alterada, dificuldade de compreensão de texto tanto pela via auditiva como pela leitura oral, dificuldade na prova de consciência fonológica nas tarefas de síntese

fonêmica, segmentação fonêmica e transposição fonêmica e melhora da repetição de palavras dissilábicas, trissilábicas e frases com o uso da LOF. Esses dados podem auxiliar na avaliação das manifestações linguísticas dos pacientes com DENA bem como direcionar a avaliação, a percepção das características linguísticas do DENA bem como o tratamento desses pacientes. Igualmente, propicia melhor entendimento das características individuais deste distúrbio. As características do DENA e suas implicações podem influenciar no processo de recepção da mensagem, o que obriga o paciente a resgatar o conteúdo através da LOF. O DENA representa uma diversidade de características auditivas e linguísticas dificultando o estabelecimento de padrões clínicos únicos, uma vez que os aspectos linguísticos foram pouco estudados pela literatura científica.

Dessa forma, a reabilitação fonoaudiológica dos pacientes com DENA deve focar aspectos específicos para garantir a percepção de fala e a diminuir a dificuldade de compreensão, como aperfeiçoar a LOF<sup>23</sup>. As consequências para a comunicação do paciente e as implicações dessas são imprescindíveis para o adequado direcionamento do tratamento.

Diante dos resultados relevantes neste estudo, no que diz respeito à identificação dos aspectos linguísticos dos pacientes com DENA avaliados, a avaliação das manifestações linguísticas deve ser considerada, tanto no protocolo de avaliação quanto para o melhor direcionamento durante o processo de reabilitação fonoaudiológica. Importante ressaltar que, além da avaliação minuciosa do perfil audiológico e linguístico dos pacientes com DENA é levarmos em consideração as singularidades de cada um.



A partir da análise das características individuais e similaridades dos pacientes adultos com o distúrbio do espectro da neuropatia auditiva (DENA) foi possível concluir que:

- As especificidades linguísticas dos pacientes com DENA encontradas foram: baixa escolaridade, velocidade de fala alterada, dificuldade de compreensão de texto tanto pela via auditiva como pela leitura, dificuldade de consciência fonológica nas tarefas de síntese fonêmica, segmentação fonêmica e transposição fonêmica e melhora da repetição de palavras dissilábicas, trissilábicas e frases com o uso da LOF.

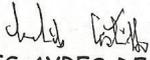


**Anexo A – Aprovação do protocolo de pesquisa****APROVAÇÃO**

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 09.08.06 **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa n.º **467/06**, intitulado: "Manifestações linguísticas: neuropatia auditiva e deficiência auditiva periférica" apresentado pelo Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Pesquisador(a) Responsável: Dr(a): Maria Valéria Schimidt Goff Gomes  
Pesquisador(a) Executante :Dr(a): Camila Paes Horacio

CAPPesq, 09 de agosto de 2006.

  
PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO  
Presidente da Comissão de Ética para Análise  
de Projetos de Pesquisa

**Anexo B – Termo de consentimento livre e esclarecido**

HOSPITAL DAS CLÍNICAS  
DA  
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL**

1. NOME DO PACIENTE.....  
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : ..... SEXO : .M F  
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....  
ENDEREÇO ..... Nº ..... APTO: .....  
BAIRRO: ..... CIDADE .....  
CEP:..... TELEFONE: DDD (.....) .....
2. RESPONSÁVEL LEGAL .....  
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.) .....  
DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M F  
DATA NASCIMENTO.: ...../...../.....  
ENDEREÇO: ..... Nº ..... APTO: .....  
BAIRRO: ..... CIDADE: .....  
CEP: ..... TELEFONE: DDD (.....).....

**II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA**

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Manifestações Linguísticas com alterações no espectro da neuropatia auditiva.

PESQUISADOR: Camila Paes Horacio

CARGO/FUNÇÃO: Fonoaudióloga

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 11008/SP

UNIDADE DO HCFMUSP: Divisão de Clínica Otorrinolaringológica da FMUSP

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO

RISCO MÍNIMO **X**

RISCO MÉDIO

RISCO BAIXO

RISCO MAIOR

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

4. DURAÇÃO DA PESQUISA : Início em fevereiro/2008, com término previsto para fevereiro/2010

### **III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:**

#### **1. justificativa e os objetivos da pesquisa**

O distúrbio do espectro da neuropatia auditiva (DENA) é um quadro de disfunção auditiva, com diferentes etiologias, que pode ocasionar dificuldades significativas no desenvolvimento da comunicação global. A compreensão da fala pode estar prejudicada, influenciando diretamente em sua comunicação e aprendizado. O objetivo deste trabalho é descrever as manifestações lingüísticas em adultos com DENA.

#### **2. procedimentos que serão utilizados e propósito**

Se você aceitar fazer parte do estudo, a fonoaudióloga fará algumas perguntas sobre a sua comunicação oral e audição. Além disso, você realizará uma avaliação fonoaudiológica da comunicação oral e da linguagem, avaliação audiológica e exames eletroacústicos e eletrofisiológicos.

Se os resultados dos exames indicarem que você pode entrar no estudo, e se você estiver disposto a fazer parte dele dando o seu consentimento por escrito, você será incluído no grupo.

Nenhum dos procedimentos que você fará durante o estudo é experimental, são todos considerados exames de rotina e implicam em um risco mínimo para você. Não é permitido fazer parte de outros estudos ao mesmo tempo. Por favor, informe o fonoaudiólogo se você já estiver participando de outro estudo.

#### **3. desconfortos e riscos esperados**

Não há desconfortos esperados, mas risco mínimo.

#### **4. benefícios que poderão ser obtidos**

Com a obtenção dos resultados os fonoaudiólogos poderão direcionar o seu trabalho para observarem as características da comunicação, expressão e recepção de fala e estarem mais orientados para perceber as características exclusivas do DENA.

#### **5. procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo**

Não se aplicam.

---

### **IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA CONSIGNANDO:**

#### **1. acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.**

Fica esclarecido que em qualquer etapa do estudo o paciente terá acesso a sua ficha clínica, dados de sua doença e ao pesquisador responsável pela pesquisa para esclarecimentos de eventuais dúvidas.

#### **2. liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.**

Como sua participação neste estudo é completamente voluntária, é garantida a liberdade de retirada do consentimento e deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. A fonoaudióloga também pode retirá-lo do estudo se ela considerar que isso é impróprio ou pode afetar seu bem-estar.

#### **3. salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.**

Todas as informações fornecidas são confidenciais e somente serão divulgadas em veículos de divulgação da área da saúde com fins didáticos e científicos, com a assinatura deste consentimento com a permissão do próprio paciente, não sendo divulgada a sua identidade.

**4. disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.**

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e avaliações fonoaudiológicas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

**5. viabilidade de indenização por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.**

O procedimento não causa danos à saúde.

---

**V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.**

54

Você ou seu responsável legal, têm direito de fazer qualquer pergunta sobre a sua doença, os procedimentos, os riscos e os benefícios ou outro aspecto qualquer com relação ao estudo ou sobre seus direitos como paciente.

Dúvidas, favor entrar em contato: (11) 38982210

---

**VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:**

---

**VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO**

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

CPF:

\_\_\_\_\_  
assinatura do pesquisador  
(carimbo ou nome Legível)

CPF:

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Bay 12-8039/10278 Paciente Nº \_\_\_\_\_ Iniciais do Paciente \_\_\_\_\_

***ESTUDO: Manifestações Linguísticas em adultos com alterações no espectro da neuropatia auditiva.***

***Após ter recebido todas as informações relacionadas ao estudo, eu,***

***\_\_\_\_\_***  
***certifico que a Fga. Camila Paes Horacio respondeu a todas as minhas perguntas sobre o estudo e minha condição, e eu, voluntariamente, aceito participar dele. Está entendido que eu posso retirar-me do estudo a qualquer momento, e isto não modificará os cuidados médicos e/ou fonoaudiológicos prestados a mim ou qualquer de meus parentes no presente e no futuro. Todas as informações divulgadas a partir deste estudo manterão minha identidade oculta.***

Recebi uma cópia da folha de informações ao paciente, a qual li e compreendi claramente.

***Concordo que os meus dados clínicos obtidos neste estudo sejam documentados.***

Assinatura do paciente/representante legal \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do fonoaudiólogo \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Local \_\_\_\_\_

**Anexo C - Protocolo de Anamnese**

## I - Dados de identificação:

Nome:.....

Idade: .....

Data de nascimento: ..... RGHC: .....

Estado civil: ..... Reside com: .....

Naturalidade: ..... Nacionalidade: .....

Endereço: .....

Telefone residencial: ..... comercial.....

Celular .....

Grau de escolaridade: .....

Profissão: .....

Uso de prótese auditiva: ..... OD: ..... OE: .....

Há quanto tempo faz uso da prótese? .....

Tem benefícios com o uso da prótese? .....

Realizou processo terapêutico fonoaudiológico individual? Quanto tempo?

 não  sim

Tem filhos? ..... Quantos? .....

II- Queixa: .....

III- Questões:

a) Quais são as suas queixas auditivas?

 nenhuma  dor  prurido  outros..... zumbido  tontura  entendimento da fala dificuldade de compreensão  diminuição da audição

- b) Quando iniciou e percebeu essas dificuldades?
- c) Existem antecedentes pessoais com a mesma dificuldade?  
( ) sim ( ) não
- d) Quais são as situações que você sente dificuldade para ouvir/compreender que prejudicam sua qualidade de vida?
- ( ) conversa com familiares no silêncio
- ( ) conversa com familiares no ruído
- ( ) conversa com pessoas conhecidas no silêncio
- ( ) conversa com pessoas conhecidas no ruído
- ( ) conversa com pessoas desconhecidas no silêncio
- ( ) conversa com pessoas desconhecidas no ruído
- ( ) falar ao telefone e/ou celular
- ( ) assistir TV
- ( ) ouvir rádio
- ( ) ouvir em ambientes ruidosos
- ( ) quando as pessoas falam de costas para você
- ( ) quando as pessoas falam de lado com você
- ( ) fala com velocidade aumentada
- ( ) articulação prejudicada do falante
- ( ) cinema/teatro ( ) outros .....
- e) Você evita situações sociais por causa da dificuldade para ouvir?  
( ) sim ( ) não

- f) Faz uso de outra forma de comunicação?  
( ) sim, gestos representativos ( ) sim, gestos indicativos  
( ) sim, escrita ( ) outros ..... ( ) não
- g) Usa leitura orofacial para compreender melhor?  
( ) sim ( ) não
- h) Faz uso de gestos indicativos e/ou representativos?  
( ) sim ( ) não
- i) Consegue compreender a fala em quais situações comunicativas?  
( ) silêncio ( ) todas as situações ( ) outros .....  
( ) ruído ( ) ambientes fechados
- j) Tem dificuldades para expressar-se?  
( ) não ( ) sim, falar em público ( ) sim, substituições na fala  
( ) sim, omissões na fala ( ) sim, iniciar uma conversa  
( ) sim, manter diálogo
- k) Solicita que repitam o conteúdo que você não compreendeu?  
( ) sim ( ) não

**Anexo D - Protocolo de Avaliação Fonoaudiológica**

I - Dados de identificação:

Nome:.....

Idade: .....

Data de nascimento: ..... RGHC: .....

Estado civil: ..... Reside com: .....

Naturalidade: ..... Nacionalidade: .....

Endereço: .....

Telefone residencial: ..... comercial.....

Celular .....

Grau de escolaridade: .....

Profissão: .....

Uso de prótese auditiva: ..... OD: ..... OE: .....

Há quanto tempo faz uso da prótese? .....

Tem benefícios com o uso da prótese? .....

Realizou processo terapêutico fonoaudiológico individual? Quanto tempo?

.....

Tem filhos? ..... Quantos? .....

II – Avaliação fonoaudiológica:

- 1) Prova de nomeação de figuras balanceadas foneticamente<sup>45</sup> – ABFW;
- 2) Prova de produção fonêmica: Gravação de conversa espontânea – tema Visão de mundo e Final de semana<sup>46</sup>;
- 3) Prova de repetição sem leitura orofacial - LOF (apresentação aberta): Sons do Ling, palavras dissilábicas, palavras trissilábicas e frases<sup>2,3,4,5</sup>

- 4) Prova de repetição com leitura orofacial - LOF (apresentação aberta):  
palavras dissilábicas, palavras trissilábicas e frases<sup>3,4,5</sup>
- 5) Prova de compreensão de leitura de texto viva voz sem leitura orofacial -  
LOF: Leitura viva voz pela examinadora, com interpretação oral  
(perguntas dirigidas) e leitura viva voz pelo paciente, com interpretação  
oral (perguntas dirigidas)<sup>28</sup>;
- 6) Protocolo de tarefas de consciência fonológica<sup>47</sup>.

Provas aplicadas:

1) Prova de nomeação de figuras<sup>45</sup> - ABFW:

- |             |                 |                   |
|-------------|-----------------|-------------------|
| 1.Palhaço   | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 2.Bolsa     | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 3.Tesoura   | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 4.Cadeira   | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 5.Galinha   | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 6.Vassoura  | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 7.Cebola    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 8.Xícara    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 9.Mesa      | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 10.Navio    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 11.Livro    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 12.Sapo     | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 13.Tambor   | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 14.Sapato   | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 15.Balde    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 16.Faca     | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 17.Fogão    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 18.Peixe    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 19.Relógio  | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 20.Cama     | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 21.Anel     | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 22.Milho    | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |
| 23.Cachorro | ( ) sim ( ) não | transcrição _____ |

24.Blusa	( ) sim ( ) não	transcrição _____
25.Garfo	( ) sim ( ) não	transcrição _____
26.Trator	( ) sim ( ) não	transcrição _____
27.Prato	( ) sim ( ) não	transcrição _____
28.Pasta	( ) sim ( ) não	transcrição _____
29.Dedo	( ) sim ( ) não	transcrição _____
30.Braço	( ) sim ( ) não	transcrição _____
31.Girafa	( ) sim ( ) não	transcrição _____
32.Zebra	( ) sim ( ) não	transcrição _____
33.Planta	( ) sim ( ) não	transcrição _____
34.Cruz	( ) sim ( ) não	transcrição _____

2) Prova de produção fonêmica:

A. Gravação de conversa espontânea, com os seguintes temas: Final de semana e visão de mundo<sup>46</sup>.

3) Prova de repetição sem LOF (apresentação aberta)<sup>2</sup>:

A. Identificação e discriminação dos Sons do Ling:

Identificação: |a| ( ) |i| ( ) |u| ( ) |s| ( ) |ch| ( ) |m| ( )

Discriminação: |a| ( ) |i| ( ) |u| ( ) |s| ( ) |ch| ( ) |m| ( )

B. Repetição de palavras dissilábicas do Português brasileiro,  
selecionadas com o locutor do sexo feminino<sup>4</sup> :

Hotel ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Baixo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Jovem ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Dona ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Jogo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Cama ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Depois ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Nunca ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Tipo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Falta ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Gosto ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Quase ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Boa ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Muito ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Pagar ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Clima ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Função ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Prova ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Sempre ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Cedo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Entrar ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Pobre ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Santo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Final ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Malha ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

C. Repetição de palavras trissilábicas do Português brasileiro,  
selecionadas com o locutor do sexo feminino<sup>5</sup> :

Atenção ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Banana ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Bastante ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Cadeira ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Caneta ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Criação ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Criança ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Direção ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Direito ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Encontro ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Estudo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Futuro ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

General ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Idéia ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Justiça ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Medida ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Parede ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Posição ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Possível ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Presente ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Primeira ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Primeiro ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Seguinte ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Senhora ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Tapete ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

D. Repetição de frases<sup>3</sup>:

Lista 1

- O avião já está atrasado. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- O preço da roupa não subiu. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- O jantar de sua mãe estava bom. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Esqueci de ir ao banco. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Ganhei um carro azul lindo. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Ela não está com muita pressa. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Avisei seu filho agora. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_

- Tem que esperar na fila. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Elas foram almoçar mais tarde. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Não pude chegar na hora. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_

## Lista 2

- Ela acabou de bater o carro. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- É perigoso andar nesta rua. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Não posso dizer nada. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- A chuva foi muito forte. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Os preços subiram na segunda. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Esqueci de levar a bolsa. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Os pães estavam quentes. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
- Elas já alugaram uma casa na praia. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_

- Meu irmão viajou de manhã. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Não encontrei meu filho. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_

4) Prova de repetição com LOF (apresentação aberta).

A. Repetição de palavras dissilábicas do Português brasileiro, selecionadas com o locutor do sexo feminino<sup>4</sup> :

Hotel ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Baixo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Jovem ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Dona ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Jogo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Cama ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Depois ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Nunca ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Tipo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Falta ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Gosto ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Quase ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Boa ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Muito ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Pagar ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Clima ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Função ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Prova ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Sempre ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Cedo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Entrar ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Pobre ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Santo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Final ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Malha ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

B. Repetição de palavras trissilábicas do Português brasileiro, selecionadas

com o locutor do sexo feminino<sup>5</sup>:

Atenção ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Banana ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Bastante ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Cadeira ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Caneta ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Criação ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Criança ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Direção ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Direito ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Encontro ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

Estudo ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

- Futuro ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- General ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Idéia ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Justiça ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Medida ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Parede ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Posição ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Possível ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Presente ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Primeira ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Primeiro ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Seguinte ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Senhora ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_
- Tapete ( ) sim ( ) não transcrição \_\_\_\_\_

### C. Repetição de frases<sup>3</sup>:

- Lista 1
- O avião já está atrasado. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
  - O preço da roupa não subiu. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
  - O jantar de sua mãe estava bom. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_
  - Esqueci de ir ao banco. ( ) sim ( ) não  
transcrição \_\_\_\_\_

- Ganhei um carro azul lindo. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Ela não está com muita pressa. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Avisei seu filho agora. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Tem que esperar na fila. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Elas foram almoçar mais tarde. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Não pude chegar na hora. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_

## Lista 2

- Ela acabou de bater o carro. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- É perigoso andar nesta rua. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Não posso dizer nada. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- A chuva foi muito forte. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Os preços subiram na segunda. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_

- Esqueci de levar a bolsa. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Os pães estavam quentes. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Elas já alugaram uma casa na praia. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Meu irmão viajou de manhã. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_
- Não encontrei meu filho. ( ) sim ( ) não  
transcrição\_\_\_\_\_

5) Prova de compreensão de leitura de texto viva voz sem LOF (apresentação aberta)<sup>28</sup>:

A. Leitura viva voz do texto a viva voz pela examinadora, com interpretação oral (perguntas dirigidas) - Texto I

B. Leitura viva voz do texto pelo paciente, com interpretação oral (perguntas dirigidas) - Texto II

## Texto I

“No aeroporto”

A pista avançava pelo mar, ladeada de coqueiros, numa grande faixa de terra. Ao fundo, as montanhas contornavam caprichosamente o horizonte entre claro e escuro, entre azul e rosa.

Amanhecia. O mar vestia-se de cores variadas. Hélio, do mirante do bar, observava os aviões que subiam apressados, levantando o nariz em linha inclinada, quase vertical.

De minuto em minuto, ouvia-se um silvo agudo, que vinha de um ponto qualquer, mais perto ou mais longe. Hélio fixava os olhos no céu claro, límpido, já bem azul, sem nuvens quase. Queria ver, além, muito além, um sinalzinho negro, um jato, aproximando-se. É que, em alguns minutos, seus pais estariam de volta, depois de longa ausência.

Responda às perguntas abaixo:

1. O que tinha nos lados da pista?
2. O que havia ao fundo?
3. Era tarde da noite?
4. Um silvo agudo vinha de onde?
5. Hélio fixou o olhar:

( ) no chão

( ) em alguém

( ) no céu

6. Isto quer dizer que ele olhou para onde?
  - ( ) Para cima
  - ( ) Para baixo
  - ( ) Em frente
  - ( ) Para o lado
7. O que se aproximava?
  - ( ) Uma pessoa
  - ( ) Um jato
8. Qual o principal personagem da história?
9. Onde o Hélio estava olhando os aviões?
10. Quem ele esperava chegar?

## Texto II

## “Os relógios”

Os relógios datam de tempos muito antigos. Os faraós, os velhos Reis do Egito, tinham sempre um de seus escravos ocupado, sem se deter, na contagem dos grãos de cevada ou lentilha. Quando chegava ao milhar, dava um grito... e recomeçava tudo de novo!

Com o passar dos séculos, surgiram relógios variados. Os relógios de Sol, as Clepsidras ou Relógios d' água, os de areia.

Depois, foi a vez dos relógios mecânicos, movidos por pesos ou por molas. Muitos tornaram-se famosos, quer pela beleza, quer pela originalidade.

Leia o texto com atenção e depois responda:

1. Os relógios descritos no texto são modernos?
2. Como se contava as horas no Antigo Egito?
3. O que acontecia quando chegava no milhar?
4. Por que você acha que os escravos davam um grito?
5. Que relógios surgiram depois?
6. Como eram os relógios mecânicos? Movidos por molas ou movidos por areia?
7. Por que os relógios se tornaram famosos?
8. Explique com outras palavras: “Os relógios datam de tempos antigos”.
9. Que tipos de relógio surgiram com o passar dos séculos?
10. O que eles contavam?

6) Protocolo de tarefas de consciência fonológica<sup>47</sup>

## A) Síntese silábica

Pronuncie a palavra “pato” com um segundo de intervalo entre cada sílaba  
PA-TO.

Resposta correta

por-ta ( ) sim ( ) não

a-be-lha ( ) sim ( ) não

sa-po ( ) sim ( ) não

te-le-vi-são ( ) sim ( ) não

sa-pa-to ( ) sim ( ) não

( )/5

## B) Síntese fonêmica

Pronuncie os fonemas “r-u-a” com um segundo de intervalo entre cada um  
deles.

Resposta correta

p-é ( ) sim ( ) não

m-ã-o ( ) sim ( ) não

s-o-p-a ( ) sim ( ) não

ch-u-v-a ( ) sim ( ) não

r-a-t-o ( ) sim ( ) não

( )/5

## C) Rima

Eu vou falar três palavras e quero que você me diga qual delas soa diferente, não rima.

Resposta correta

mel, céu, viu ( ) sim ( ) não

fé, nó, pó ( ) sim ( ) não

rua, pau, lua ( ) sim ( ) não

vem, cai, sai ( ) sim ( ) não

vou, dou, com ( ) sim ( ) não

( )/5

## D) Segmentação fonêmica

Pronuncie as palavras como um robô, com cada fonema separadamente.

Resposta correta

vá ( ) sim ( ) não

sol ( ) sim ( ) não

suco ( ) sim ( ) não

bola ( ) sim ( ) não

gato ( ) sim ( ) não

( )/5

## E) Exclusão fonêmica

Tire o som específico de cada palavra, formando uma nova palavra.

Resposta correta

som /g/ de gela? ( ) sim ( ) não

som de /s/ de resto? ( ) sim ( ) não

som de /r/ de sair? ( ) sim ( ) não

som de /m/ de molho? ( ) sim ( ) não

som de /k/ de casa? ( ) sim ( ) não

( )/5

F) Transposição fonêmica

Pronuncie o som das palavras de trás para frente formando uma nova palavra.

Resposta correta

Roma (amor) ( ) sim ( ) não

Missa (assim) ( ) sim ( ) não

Rias (sair) ( ) sim ( ) não

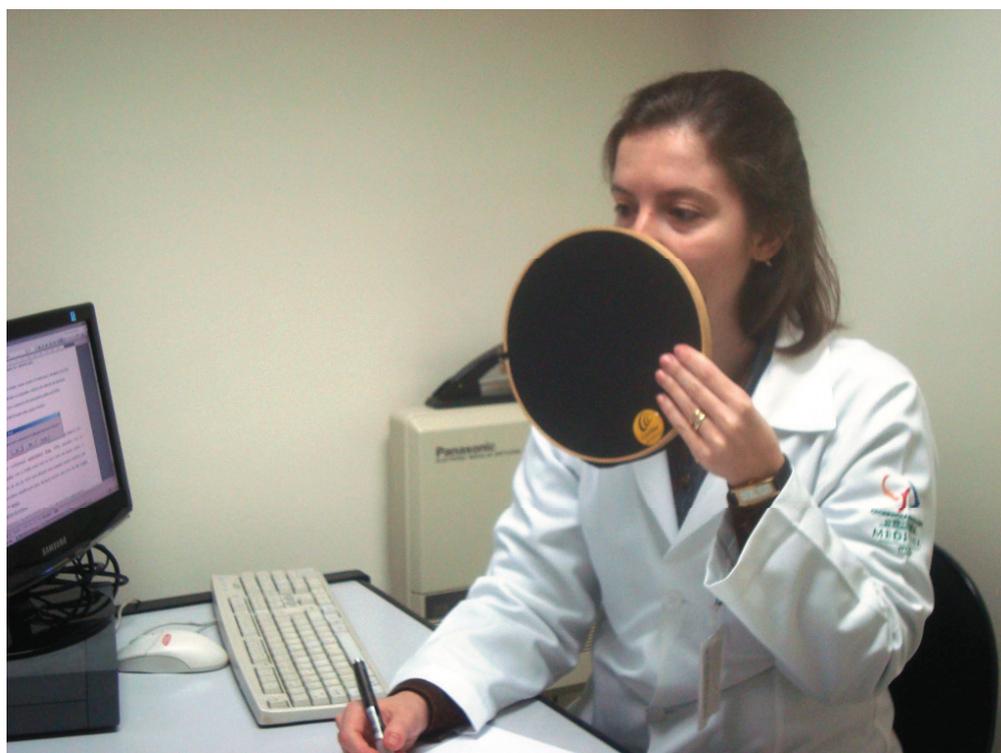
Sem (mês) ( ) sim ( ) não

Ova (avó) ( ) sim ( ) não

( )/5

Total geral: ( )/30

**Anexo E - Uso de bastidor fabricado com tecido acusticamente permeável**



**Anexo F - Análise dos resultados das provas aplicadas****1) Prova de nomeação de figuras balanceadas foneticamente - ABFW<sup>45</sup>:**

34 figuras - 100% - Serão considerados adequados os fonemas produzidos com mais de 75% de acerto.

**2) Prova de produção fonêmica - Gravação de conversa espontânea<sup>46</sup>:**

→ Serão analisados no discurso gravado o número de omissões, substituições e distorções fonêmicas, uso adequado de regras gramaticais e vocabulário, fluência (número de palavras por minuto) e análise do discurso;

→ A análise será realizada com base na literatura<sup>27,28,45,60</sup>;

→ Será considerada a coerência dos temas quando a avaliadora não precisar interferir na conversa, para resgatar o tema;

→ A velocidade de fala (VF) será medida em palavras por minuto.

Medindo respectivamente a velocidade de produção espontânea durante a emissão espontânea<sup>60,61</sup>;

→ O tempo total da amostra deverá ser cronometrado por 2 minutos de emissão espontânea<sup>62</sup>, contar o número palavras expressas produzidas e dividir pelo tempo.

$$\text{VF na fala espontânea} = \frac{\text{Número de palavras}}{\text{Tempo (2 minutos)}}$$

O indivíduo adulto fluente, falante do Português Brasileiro tem a velocidade de fala de forma geral, variando de 117,3 a 140,3 palavras por

minuto, sendo que os indivíduos do sexo feminino variam de 129,8 a 156,5 e os indivíduos do sexo masculino variam de 94,9 a 125,3 nas palavras por minuto<sup>61</sup>

**3) Prova de repetição sem LOF (apresentação aberta)<sup>2,3,4,5</sup>**

Sons do Ling: identificação - 6 sons -100% e discriminação - 6

sons – 100%

Palavras dissilábicas: 25 palavras -100%

Palavras trissilábicas: 25 palavras -100%

Frases: lista 1 - 10 frases - 100% e lista 2 - 10 frases - 100%

**4) Prova de repetição com LOF (apresentação aberta)<sup>3,4,5</sup>**

Palavras dissilábicas: 25 palavras - 100%

Palavras trissilábicas: 25 palavras - 100%

Frases: lista 1 - 10 frases - 100% e lista 2 - 10 frases - 100%

**5) Prova de compreensão de leitura de texto viva voz<sup>28</sup>:**

**6) Texto I - lido pela examinadora, sem LOF, com interpretação oral: 10 perguntas - número de respostas certas.**

Texto II - lido pelo indivíduo com interpretação oral: 10 perguntas - número de respostas certas.

**7) Protocolo de tarefas de consciência fonológica<sup>47</sup>:**

Estabeleceram como normalidade, na prova de consciência fonológica verificar o número de acertos para cada tarefa do teste, de acordo com o quadro abaixo:

Tarefa 1	Síntese silábica	5 acertos
Tarefa 2	Síntese fonêmica	5 acertos
Tarefa 3	Rima	5 acertos
Tarefa 4	Segmentação fonêmica	5 acertos
Tarefa 5	Exclusão fonêmica	5 acertos
Tarefa 6	Transposição fonêmica	≥ 4 acertos
Total	Total	≥ 29 acertos

Logo, do total geral de 30 itens, para verificar bom desempenho, o paciente deverá acertar 29 ou 30 itens.

### Anexo G - Dados dos limiares auditivos, SRT, IPRF e reflexos acústicos de cada paciente

Paciente	Orelha	Frequência (Hz)								S R T	IPRF (%)		Reflexos acústicos				
		250	500	1 k	2 k	3 k	4 k	6 k	8 k				500	1k	2k	4k	
1	OD	65	60	45	50	75	60	20	5	50	12	80	dB	105	130	130	130
	OE	60	30	35	20	20	35	10	0	35	20	75	dB	105	105	110	130
2	OD	50	25	25	20	30	45	45	40	30	44	70	dB	105	120	130	130
	OE	35	30	40	25	35	55	60	50	40	48	70	dB	100	105	115	130
3	OD	75	60	70	40	60	80	100	90	25	0	100	dB	130	130	130	130
	OE	75	70	60	15	60	70	75	75	25	0	100	dB	130	130	130	130
4	OD	60	40	50	20	10	25	40	15	65	40	80	dB	130	120	130	130
	OE	65	50	25	5	20	20	25	15	25	72	55	dB	130	120	120	130
5	OD	55	55	45	25	30	45	35	35	65	28	95	dB	130	130	130	130
	OE	70	55	60	65	75	60	60	60	90	20	100	dB	130	130	130	130
6	OD	55	40	35	25	30	30	40	40	30	44	70	dB	130	105	115	95
	OE	55	35	25	30	35	40	40	30	25	68	65	dB	130	110	115	105
7	OD	50	55	45	50	40	25	20	25	50	44	85	dB	130	120	130	130
	OE	55	55	50	35	45	30	40	20	50	8	85	dB	130	130	130	130
8	OD	50	55	10	30	55	45	60	45	80	20	70	dB	130	130	130	130
	OE	45	45	5	45	5	15	45	20	65	25	70	dB	130	130	130	130
9	OD	55	55	40	45	40	45	65	65	60	20	80	dB	130	110	105	105
	OE	45	40	50	30	45	65	45	55	55	20	75	dB	130	100	110	105
10	OD	45	20	25	15	25	25	80	60	35	36	75	dB	130	130	130	130
	OE	15	15	35	10	25	35	45	45	15	32	55	dB	130	130	130	130
11	OD	15	20	25	35	15	30	35	50	35	76	65	dB	130	120	110	130
	OE	50	55	60	25	35	40	25	50	55	36	85	dB	130	110	110	130
12	OD	60	50	20	80	80	80	70	40	55	15	80	dB	130	130	130	130
	OE	45	20	70	70	50	70	40	30	50	15	80	dB	130	130	130	130
MÉDIA	OD	53	45	36	36	41	45	51	43	48	32	79	dB	126	123	125	125
	OE	52	42	43	31	38	45	43	38	44	30	76	dB	130	119	122	126

Legenda: OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; Hz = Hertz; IPRF = índice percentual de reconhecimento de fala; SRT=limiar de recepção de fala; %= porcentagem; dB=decibel.



1. Vygotsky LS. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes; 1991.
2. Ling D. *Foundations of spoken language for hearing-impaired children*. Washington: Alexander Graham Bell, Association for the Deaf; 1989.
3. Costa MJ, Iorio MCM e Albernaz PLM. *Desenvolvimento de um teste para avaliar a habilidade de reconhecer a fala no silêncio e no ruído*. Pró-Fono Revista de atualização científica. 2000; 12 (2): 09-16.
4. Harris RW, Goffi MVS, Pedalini MEB, Merrill A e Gygi MA. *Reconhecimento de palavras dissilábicas psicometricamente equivalentes no Português Brasileiro faladas por indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino*. Pró-Fono Revista de atualização científica. 2001; 13 (2): set: 249-262.
5. Harris RW, Goffi MVS, Pedalini MEB, Merrill A e Gygi MA. *Palavras trissilábicas psicometricamente equivalentes faladas por indivíduos do sexo feminino e masculino*. Pró-Fono Revista de atualização científica. 2001; 13 (1): 37-53.
6. Hood LJ. *Auditory neuropathy: What is it and what can we do about it?* Hear J. 51 (8):11-8, ago. [on line]. 1998. [citado 10 out 2009]. Disponível em: <http://www.medschool.lsumc.edu/otorr/audn-qa.html>.
7. Spinelli M, Breuel ML e Silva CMS. *Relato de caso - Neuropatia auditiva: aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos*. 2001. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 67 (6): 863-67.
8. Russo ICP e Santos TMM. *Audiologia Clínica*. 4a ed. São Paulo: Cortez; 1994.
9. Kumar UA & Jayaram MM. *Auditory processing in individuals with auditory neuropathy*. 2005. Behav Brain Funct. 1 (21): 1-8.
10. Kumar UA & Jayaram MM. *Prevalence and audiological characteristics in individuals with auditory neuropathy auditory/dys-synchrony*. 2006. Int J Audiol. 45: fev: 360-66.
11. Starr A, Picton TW, Sininger Y, Hood LJ & Berlin CI. *Auditory Neuropathy*. 1996. Brain. 119: 741-753.
12. Mesquita Neto O, Redondo MC, Carlos RC, Lopes Filho OC. e Figueiredo MS. *Neuropatia auditiva: aspectos relevantes na investigação clínica*. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 2001. 67 (5): 636- 42: set.

13. Berlin CI. *Hearing Loss in newborns and infants: Deafness. Auditory Neuropathy. The earlier they can be differentiated, the better they can be managed.* Hear J. 1999; 51 (8):307-15.
14. Sininger Y. Auditory neuropathy spectrum disorders: continued challenges and questions. In: Hayes D, Sininger Y, Northern J & Hernandez V. *Guidelines for: Identification and management of infants and Young children with auditory neuropathy spectrum disorders.* (Italy), 2008. 9-14.
15. Sutton G, Gravel J, Hood L, Light F, Mason S, Sirimanna T, Stevens J & Wood S. *Assessment and management of auditory neuropathy/auditory dys-synchrony. A recommended protocol version 1.1 - Antenatal and Newborn screening Programmes.* 2008. 1 (1): 1-13, may.
16. Jerger J, Speaks C, Trammell J. *A new approach to speech audiometry.* J Speech Disord. 1968, 33:318.
17. Breuel ML, Sanchez TG e Bento RF. *Vias auditivas eferentes e seu papel no sistema auditivo.* Revista Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia. 2001; 5 (2): abril-jun:149-155.
18. Starr A, Sininger Y, Winter M, Derebery MJ & Michalewski HJ. *Transient deafness due to temperature-sensitive auditory neuropathy.* 1998. Ear Hear. 19 (3):169-179.
19. Leuro OC. *Esbozo preliminar de uma guia para El diagnóstico y manejo de La neuropatia auditiva.* 2002. Acta Otorrinolaringol Esp. 30 (2): jun: 22-5.
20. Starr A, Sininger Y & Praat H. *The varieties of auditory neuropathy.* 2000. J Basic Clin Physiol Pharmacol.11: 215 -229.
21. Parra VM e Matas CG. *Estudo das características audiológicas em casos de neuropatia auditiva.* 2002. Pró-Fono Revista de atualização científica. 14 (2): maio-ago: 241-46.
22. Berlin CI, Hood IJ, Morlet T, Rose K & Brashears S. *Absent or elevated middle ear muscle reflexes in the presence of normal otoacoustics emissions: a universal finding in 136 cases of auditory neuropathy /dys-synchrony.* J. Am Acad Audiol. 2005: 16 (8):546-53.
23. Horacio CP e Goffi-Gomez MVS. *A contribuição da leitura orofacial na comunicação do neuropata auditivo.* Revista Cefac - Atualização científica em Fonoaudiologia. 2007; 9 (3): jul-set: 411-16.

24. Lu Y, Zhang Q, Wen Y, Ji F, Chen A, Xi X & Li X. *The SP-AP compound wave in patients with auditory neuropathy*. 2008. *Acta Otolaryngol*. 128: 896-900.
25. Kraus N. Auditory neuropathy: an historical and current perspective. In: Sininger Y & Starr A, editors. *Auditory neuropathy: a new perspective on hearing disorders*. Canadá: Singular; 2001. p.1-14.
26. Gibson WPR & Graham JM. *Auditory neuropathy and cochlear implantation: myths and facts*. [editorial]. *Cochlear Implants Int*. 2008; 9 (1): 1-7.
27. Jakubovicz R. *Teste de Reabilitação das afasias*. Rio de Janeiro: Revinter; 1996.
28. Jakubovicz R e Barros CM. *Exercícios práticos para habilitação e reabilitação da linguagem*. Rio de Janeiro: Revinter; 1999.
29. Raveh E, Buller N, Badrana O & Attias J. *Auditory neuropathy: clinical characteristics and therapeutic approach*. 2007. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 28: 302-08.
30. Anastasio ART, Alvarenga KF & Costa Filho OA. *Extratympanic electrocochleography in the diagnosis of auditory neuropathy/dyssynchrony*. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008; 74 (1):132-36.
31. Vlastarakos PV, Nikopoulos TP, Tavoulari E, Papacharalambous G & Korres S. *Auditory neuropathy: Endocochlear lesion or temporal processing impairment? Implications for diagnosis and management*. 2008. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 72: 1135-50.
32. Sininger Y, Starr A, Picton TW, Hood LJ, Berlin CI. *Hearing loss due to auditory neuropathy*. 1995. *Audiol Today*. 7:10-3.
33. Psarommatis IM, Tsakanikos MD, Kontrogianni AD, Ntouniadakis DE, Apostolopoulos NK. *Profound hearing loss and presence of click-evoked otoacoustic emissions in the neonate: a report of two cases*. 1997. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 39: 237-243.
34. Shivashankar N, Satishchandra HR, Shashikala HR & Gore M. *Primary auditory neuropathy – an enigma*. 2003. *Acta Neurol Scand*. 108: 130-35.
35. Lotfi Y & Mehrkian S. *The prevalence of auditory neuropathy in students with hearing impairment in Tehran-Iran*. 2006. *Arch Iran Med*. 10 (2), 20: 233-35.

36. Botura EE. *Aspectos da avaliação audiológica periférica e central na neuropatia auditiva/dessincronia auditiva: um estudo de caso*. [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica; 2005.
37. Mesquita Neto O. *Estudo das ações dos reflexos auditivos em portadores de neuropatia auditiva*. [tese]. São Paulo: Faculdades de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; 2005.
38. Zeng FG, Kong YY, Michalewski HJ & Starr A. *Perceptual consequences of disrupted auditory nerve activity*. 2005. J Clin Neurophysiol. 93: 3050-63.
39. Martinho, ACF. *Neuropatia auditiva/dessincronia auditiva em crianças usuárias de implante coclear*. [tese]. São Paulo: Faculdade de medicina da USP; 2007.
40. Duman K, Ayçiçek A, Sargin R, Kenar F, Yilmaz MD & Dereköy FS. *Incidence of auditory neuropathy among the deaf school students*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2008; 72:1091-95.
41. King A, purdy SC, Dillon H, Sharma M & Pearce W. *Australian hearing protocols for the audiological management of infants who have auditory neuropathy*. Aust N Z J Med. 2005; 27(1): 69-77.
42. Costa NT, Lewis DR e Cunha MC. *Espectro da neuropatia auditiva e mutação no gene otorfelin: relato de casos*. [on line]. 2009. [citado 20 jan 2010]. Disponível em: [http://www.sbfa.org.br/portal/anais2009/anais\\_select.php?op=PR&cid=1502&tid=1](http://www.sbfa.org.br/portal/anais2009/anais_select.php?op=PR&cid=1502&tid=1)
43. Costa NT, Costa SHL, Lewis DR e Cunha MC. *Audição, linguagem e comunicação em dois irmãos com neuropatia auditiva e mutação no gene OTOF*. [on line]. 2009. [citado 24 jan 2010]. Disponível em: [http://audiologiabrasil.otrg.br/eiabauru2009/anais\\_select.php?eia=&pg=poster&cid=2056](http://audiologiabrasil.otrg.br/eiabauru2009/anais_select.php?eia=&pg=poster&cid=2056)
44. BIAP. *Bureau International Audiophonologie. Audiometric Classification of hearing impairments* [on line]. 1996. [citado 10 fev 2007]. Disponível em: <http://www.biap.org/biapanglais/rec021eng.htm>.
45. Wertzner HF. Fonologia. In: Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes, FDM e Wertzner HF. (organizadores). *ABFW: Teste de linguagem infantil nas áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática*. São Paulo: Pró-Fono, 2000.
46. Yavas M, Hernandorena CLM e Lamprecht RR. *Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1992.

47. Santos MTM e Pereira LD. Consciência Fonológica In: Pereira LD e Schochat E. organizadores. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Roca; 1997. teste 11. p.188-195.
48. Saussure F de. *Cours de linguistique générale*. Paris: Payot; 1974.
49. Foerst A, Beutner D, Lang A, Roth R, Wedel H, Walger M. *Risk factors for auditory neuropathy/auditory synaptopathy*. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2007; 69: 239-44.
50. Pareyson D, Scaioli V & Laura M. *Clinical and electrophysiological aspects of Charcot-Marie-Tooth disease*. 2006. *Neuromolecular Med*. 8(1-2): 3-22.
51. Ceranic B & Luxon LM. *Progressive auditory neuropathy in patients with Leber's hereditary optic neuropathy*. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2004; 75:626-30.
52. Rance G, Barker EJ, Sarant JZ & Ching TYC. *Receptive language and speech production in children with auditory neuropathy/dyssynchrony type hearing loss*. 2007. *Ear Hear*. 28 (5): 694-702.
53. Ceballos AGC e Cardoso C. *Determinantes sociais de alterações fonoaudiológicas*. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. 2009; 14(3): 441-5.
54. Russo ICP e Behlau M. *Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro*. São Paulo: Lovise; 1993.
55. Starr A. Auditory neurosciences and the recognition of auditory neuropathy. In: Hayes D, Sininger Y, Northern J & Hernandez V. *Guidelines for: Identification and management of infants and Young children with auditory neuropathy spectrum disorders*. (Italy), 2008. 15-6.
56. Juárez A. Intervenção Fonoaudiológica na Surdez Infantil. in Peña C, organizador. *Manual de Fonoaudiologia*. Porto Alegre: Artes; 1992. p.190-231.
57. Mogford K e Bishop D. O desenvolvimento da linguagem em condições normais. In: Mogford K e Bishop D, editores. *Desenvolvimento da linguagem em circunstâncias excepcionais*. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p. 1-26.
58. Zucoloto KA. *Dificuldades de aprendizagem em escrita e compreensão em leitura*. 2002. *Interação em psicologia*. 6:(2):157-66.

59. Elfenbein JL, Small AM & Davis JM. *Developmental patterns of duration discrimination*. J Speech Hear Res.1993; 36: 842-9.
60. Andrade CRF. *Protocolo para avaliação da fluência da fala*. Pró-Fono Revista de atualização científica. 2000;12 (2):131-34.
61. Andrade CRF, Cervone LM & SASSI FC. *Relationship between the stuttering severity index and speech rate*. Sao Paulo Med J. 2003;121 (2): 81-4.
62. Drummond SS. *Communication skill builders*. Arizona: Tucson; 1993, p.41.