

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA  
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA  
COMUNICAÇÃO HUMANA

**EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO  
COMPUTADORIZADO NO DISTÚRBO DO  
PROCESSAMENTO AUDITIVO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Ândrea de Melo**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

# **EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO COMPUTADORIZADO NO DISTÚRBIO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO**

**por**

**Ândrea de Melo**

Dissertação para o Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Audição: diagnóstico, habilitação e reabilitação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**Orientadora: Profa Dra Eliara Pinto Vieira Biaggio**  
**Co-orientadora: Profa Dra Carolina Lisbôa Mezzomo**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Melo, Ândrea de  
EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO COMPUTADORIZADO NO  
DISTÚRBO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO / Ândrea de Melo.-  
2015.  
150 p.; 30cm

Orientadora: Eliara Pinto Vieira Biaggio  
Coorientadora: Carolina Lisboa Mezzomo  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-  
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2015

1. Percepção Auditiva 2. Criança 3. Fala 4. Estimulação  
Acústica 5. Software I. Pinto Vieira Biaggio, Eliara II.  
Lisboa Mezzomo, Carolina

---

© 2015 Todos os direitos autorais reservados a Ândrea de Melo. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Doze, n. 2010, Bairro da Luz, Santa Maria, RS. CEP: 97110-680

Fone (0xx)55 32225678; Fax (0xx)55 32251144; E-mail: [ufesme@ct.ufsm](mailto:ufesme@ct.ufsm).

**Universidade Federal de Santa Maria**  
**Centro de Ciências da Saúde**  
**Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação**  
**Humana**

A Comissão Organizadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO COMPUTADORIZADO NO**  
**DISTÚRBIO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO**

Elaborada por  
**Ândrea de Melo**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Eliara Pinto Vieira Biaggio, Dra.  
(Presidente/Orientadora)

---

Maristela Julio Costa, Dra. (UFSM)

---

Daniela Gil, Dra. (UNIFESP)

Santa Maria, 15 de dezembro de 2015.

## DEDICATÓRIA

*Dedico aos meus pais, os quais me ensinaram que nosso maior tesouro é o conhecimento e que não se deve desistir mesmo que um sonho pareça distante.*

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus amados pais Mara Rúbia e Helio Reovaldo por acreditarem em mim e me amarem incondicionalmente. Obrigada por me transmitirem os ensinamentos mais valiosos: caráter, honestidade, persistência, trabalho e a ter tanto desejo em ajudar aqueles que precisam.

Aos meus irmãos e cunhadas por compreenderem e aceitarem minha ausência em muitos momentos, por torcerem e ficarem felizes a cada nova conquista.

Ao meu querido namorado Rafael pelo seu carinho, apoio, incentivo e compreensão constantes desde o final da minha graduação e durante meu mestrado. Obrigada por escutar-me e, nos diversos momentos de preocupação e desânimo, trazer palavras de conforto facilitando com que eu enxergasse uma solução quando algo parecia complicado demais.

A minha orientadora profa. Eliara que durante os períodos de ensinamento foi muito mais que uma educadora, trazendo conselhos valiosos tanto em questões profissionais quanto pessoais. Obrigada por confiar em mim e ser um modelo a seguir! Obrigada por me dar o prazer em ser tua primeira orientanda de pós graduação!

A minha co-orientadora profa. “Carol”, pela atenção, generosidade e compreensão, pois foi fundamental nesse processo. Agradeço pelos momentos de escuta e incentivo.

À profa. Michele pela colaboração nesta pesquisa mostrando-se disposta e atenciosa em todos os momentos.

Às companheiras do Programa de Pós Graduação: Fernanda Vellozo, Inaê Rechia, Sheila Oppitz, Débora Durigon e Michele Cargnelutti pela amizade e cooperação mútua ao longo de nossa convivência.

As minhas amigas fonoaudiólogas que me honram com suas amizades desde a graduação: Simone Simoni e minhas eternas turmas “13a e 13b”: Ivelise Martins, Juliana Cardoso, Letícia Nóro, Sabrina Bordignon, Gabriela Porto, Ariane Gomes e Alessandra Duzac.

As minhas amigas desde a infância: Eduarda Gindri, Fernanda Ferrari, Mariana Mesquita, Andressa Martins, Emília Dalsasso por entenderem meus

períodos de ausência e estarem comigo durante o mestrado e em momentos de elaborações de artigos, os quais demandavam a maior parte da minha atenção.

Às meninas do grupo de Audiologia Infantil e Treinamento Auditivo pela colaboração voluntária na coleta, especialmente as acadêmicas Laís, Eduarda e Amália. Obrigada pelo carinho e dedicação com as crianças e comigo!

Ao programa de pós-graduação pela oportunidade e a CAPES pelo suporte.

Aos professores supervisores de estágios e projetos do curso de Fonoaudiologia e as escolas públicas que me receberam com muito carinho.

Aos participantes da pesquisa direta ou indiretamente, os quais tiveram comprometimento comparecendo em todos os encontros agendados do início ao fim. As crianças que nos ensinam a cada dia e nos instigam a pesquisar ainda mais, meu muito OBRIGADA!

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbio da Comunicação Humana  
Universidade Federal de Santa Maria

### EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO COMPUTADORIZADO NO DISTÚRBO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO

Autora: Ândrea de Melo  
Orientadora: Profa Dra Eliara Pinto Vieira Biaggio  
Co-orientadora: Profa Dra Carolina Lisbôa Mezzomo

Esta pesquisa teve como objetivo geral verificar os efeitos do Treinamento Auditivo Computadorizado (TAC) por meio do uso de software em escolares, de 7 anos a 8 anos e 11 meses, com distúrbio do processamento auditivo (DPA) com sistema fonológico típico e atípico, utilizando medidas comportamentais, eletrofisiológicas, subjetivas e suas correlações. A amostra foi composta por 14 crianças que passaram por uma avaliação audiométrica básica e testes comportamentais do processamento auditivo-PA (Teste de Detecção de Intervalo Aleatório-RGDT, Teste de Inteligibilidade Pediátrica-PSI e Teste Dicótico Não Verbal-TDNV). Após para composição dos grupos, realizou-se a Avaliação Fonológica da Criança. Os outros procedimentos de avaliação foram: Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL) e Escala de Funcionamento Auditivo-SAB. Depois, foram distribuídos em dois grupos: G1 – sete crianças com DPA e aquisição fonológica típica e G2 – sete crianças com DPA e aquisição de fala atípica, todos receberam 12 sessões de TAC realizadas duas vezes por semana. Duas semanas após o término do TAC, foram realizadas novamente as avaliações comportamentais, eletrofisiológica e escala SAB. Para análise dos resultados, utilizaram-se o teste *McNemar* para verificação das variáveis categóricas, teste de *Mann-Whitney* para análise de valores numéricos entre os grupos, teste de *Wilcoxon* para comparação entre as avaliações pré e pós-TAC, sendo o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Adicionalmente, para análise entre os escores obtidos na escala SAB e o desempenho nas avaliações comportamentais e eletrofisiológicas utilizou-se o teste de correlação de *Spearman*. Esta dissertação está estruturada no modelo alternativo, o qual inclui introdução, revisão de literatura, metodologia geral, seguida de dois artigos científicos, discussão geral que integra os resultados de ambos os artigos, conclusão, referências bibliográficas e anexos. Conforme os resultados encontrados, pode-se concluir que TAC mostrou-se eficaz para melhorar os processos gnósticos auditivos relacionados aos testes comportamentais do PA (RGDT e TDNV) em escolares diagnosticados com DPA, apresentando aquisição de fala típica e atípica, do presente estudo. Observaram-se também, modificações biológicas por meio das medidas de latência das ondas do PEALL. Tais achados mostram o efeito da plasticidade no sistema nervoso central após intervenção terapêutica. Além disso, houve mudanças funcionais verificadas pela escala SAB.

Palavras-chave: Percepção Auditiva. Criança. Transtornos de Articulação. Estimulação Acústica. Software



## **ABSTRACT**

Master's Degree Dissertation

Post-Graduation in Human Communication Disorders

Universidade Federal de Santa Maria

### **EFFECTS OF COMPUTERIZED AUDITORY TRAINING ON AUDITORY PROCESSING DISORDER**

Author: Ândrea de Melo

Adviser: Profa Dra Eliara Pinto Vieira Biaggio

Co- adviser: Profa Dra Carolina Lisbôa Mezzomo

This research aimed to verify the effects of computerized auditory training (CAT) through the use of software in students, age between 7 and 8 years old and 11 months, with APD with and without alteration of speech using behavioral measures, electrophysiological, psychoacoustics and its correlations. The sample was composed of 14 children who have gone through a basic audiometric evaluation subsequently conducted the auditory process-AP behavioral tests (Random Gap Detection Test–RGDT, Pediatric Speech Intelligibility-PSI e *Teste Dicótico Não Verbal*-TDNV) and Auditory Evoked Potential Long Latency (LLAEP-P300) and the Phonological Evaluation of the Child. In addition to Scale of Auditory Behaviors–SAB administered to parents. After, were divided into two groups: G1 - children with APD and typical phonological acquisition and G2 - children with APD and acquisition of atypical speech, all received 12 CAT sessions held twice a week. Two weeks after completion of therapy intervention, there were again evaluated by behavioral assessments, electrophysiological and SAB scale. For data analysis, we used the McNemar test for verification of categorical variables, Mann-Whitney test for analysis of numeric values between groups, Wilcoxon test to compare the pre- and post-CAT, and the level of significance of 5% ( $p < 0.05$ ). In addition to analysis of the scores obtained on the scale SAB used the Spearman correlation test. This dissertation is structured in the alternative model, which includes introduction, literature review, general methodology, followed by two articles, general discussion that integrates the results of both articles, conclusion, bibliographic references and annexes. According to the obtained results, it can be concluded that the CAT was effective in improving the gnosis auditory processes related to behavioral tests of auditory processing (RGDT and TDNV) in schoolchildren from seven to eight years and eleven months diagnosed with APD, with the acquisition of typical and atypical speech. It was also observed, biological modifications through latency measures of the waves LLAEP. These findings show the effect of the plasticity of the central nervous system after therapeutic intervention. In addition, there were functional changes seen by SAB scale.

Keywords: Auditory Perception. Child. Articulation Disorders. Acoustic Stimulation. Software

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1-</b> Fluxograma da composição amostral do estudo.....	33
<b>FIGURA 2-</b> Visualização da distribuição dos grupos que compõem a pesquisa.....	33
<b>FIGURA 3-</b> Procedimentos de avaliação para composição amostral .....	35
<b>FIGURA 4-</b> Procedimentos de avaliação eletrofisiológica, subjetiva e monitoramento do efeito do treinamento auditivo computadorizado.....	39
<b>FIGURA 5-</b> Organograma representando o processo de avaliação, terapia e monitoramento do treinamento auditivo computadorizado.....	46

## LISTA DE QUADROS

- QUADRO 1-** Distribuição dos testes comportamentais, mecanismos fisiológicos envolvidos, habilidade auditiva avaliada e processo gnóstico.....37
- QUADRO 2-** Atividades que compõem o software Escuta Ativa (ALVAREZ; SANCHEZ; GUEDES, 2010).....43
- QUADRO 3-** Apresentação dos trabalhos publicados sobre treinamento auditivo computadorizado em crianças nos últimos seis anos.....98

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>20</b>
2.1 Processamento auditivo, distúrbio do processamento auditivo e suas relações com aquisição fonológica.....	20
2.2 Treinamento auditivo e mensurações da sua eficácia terapêutica.....	25
<b>3. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>30</b>
3.1 Desenho do Estudo e considerações éticas .....	30
3.2 Desconfortos e Riscos dos procedimentos.....	30
3.3 Benefícios.....	31
3.4 Local da coleta/População Alvo .....	31
3.5 Caracterização da Amostra .....	33
3.5.1 Critérios de inclusão .....	34
3.5.2 Critérios de exclusão .....	34
3.6 Procedimentos de seleção da amostra, composição dos grupos e monitoramento dos efeitos do TAC .....	35
3.7 Procedimento de reabilitação (TAC para reabilitação do DPA).....	42
3.8 Levantamento e análise dos dados.....	45
<b>4. ARTIGO DE PESQUISA 1 - Efeitos do treinamento auditivo computadorizado em crianças com distúrbio do processamento auditivo e sistema fonológico típico e atípico*.....</b>	<b>47</b>
RESUMO .....	47
ABSTRACT .....	48
INTRODUÇÃO .....	49
METODOLOGIA.....	52
RESULTADOS .....	58
DISCUSSÃO.....	62
CONCLUSÃO.....	68
LITERATURA CITADA- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
<b>5. ARTIGO DE PESQUISA 2 – Treinamento auditivo computadorizado em escolares: Análise eletrofisiológica e subjetiva da efetividade terapêutica* .....</b>	<b>72</b>
RESUMO .....	72
ABSTRACT .....	73

INTRODUÇÃO .....	74
METODOLOGIA.....	77
RESULTADOS .....	83
DISCUSSÃO.....	88
CONCLUSÃO.....	92
LITERATURA CITADA- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	93
<b>6. DISCUSSÃO GERAL.....</b>	<b>97</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>103</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>105</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>119</b>
9.1 Anexo A - Anamnese geral .....	119
9.2 Anexo B - Escala de funcionamento auditivo (NUNES, PEREIRA e CARVALHO, 2013) .....	124
9.3 Anexo C - Parecer consubstanciado do centro de ética em pesquisa-CEP .....	125
9.4 Anexo D - Normas aos autores revista Audiology-Communication Research (ACR) .....	127
9.4 Anexo E - Normas aos autores revista <i>Brazilian Journal of Otorhinolaryngology</i> .....	131
<b>10. APÊNDICES .....</b>	<b>143</b>
10.1 Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....	1423
10.2 Apêndice B – Termo de Assentimento da Criança .....	145
10.3 Apêndice C – Termo de Confidencialidade (TC) .....	147
10.4 Apêndice D – Explicação sobre referências utilizadas nos artigos.....	149

# 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a integridade da audição é primordial para a aquisição da linguagem oral e estabelecimento da comunicação entre os sujeitos. Qualquer alteração auditiva seja um déficit sensorial auditivo periférico, ou no recebimento, armazenamento e interpretação dos estímulos sonoros em nível central, pode colocar em risco a aquisição da língua pelo sujeito e a efetividade do diálogo.

O modo como o sujeito analisa os eventos acústicos recebidos pela audição é denominado Processamento Auditivo (PA), o qual depende de atividades refinadas do Sistema Nervoso Central (SNC) e encéfalo. O PA desenvolve-se por meio das experiências vivenciadas em seus primeiros anos de vida no ambiente sonoro e das emoções associadas a elas (PEREIRA, 2011). Relaciona-se a uma variedade de fenômenos tais como: localização e lateralização da fonte sonora; discriminação e reconhecimento; aspectos temporais, além de resolução, mascaramento, integração e ordenação; na presença de sinais acústicos competitivos e com degradação do sinal acústico (*American Speech- Language- Hearing Association - ASHA, 2005*).

É importante destacar que o PA abrange as estruturas das vias auditivas e córtex cerebral (AMATUCCI; LUPION, 2001), não contemplando apenas a porção periférica do sistema auditivo, onde as informações sonoras são somente detectadas. Além disso, envolve outros sistemas, como atenção, memória, linguagem e pensamento, permitindo assim dar significado à presença do som (BALEN *et al.*, 2009).

Uma alteração neste processo caracteriza-se como um Distúrbio do Processamento Auditivo (DPA), sendo que tal condição possui uma variedade de manifestações complexas e diversas. Geralmente, é associada a dificuldades auditivas de compreensão e de aprendizagem, porém havendo normalidade da audição periférica (ZALCMAN; SCHOCHAT, 2007).

Tal distúrbio ocasiona uma dificuldade na interpretação dos padrões sonoros e pode ter como consequência prejuízos na compreensão das informações acústicas, principalmente, da fala (MARTINS; PINHEIRO; BLASI, 2008).

As dificuldades relacionadas ao DPA podem agravar-se em um ambiente acústico desfavorável, como por exemplo, uma sala de aula ruidosa, o que acaba interferindo no desempenho escolar do sujeito (PEREIRA *et al.*, 2011). O prejuízo

relacionado ao DPA em crianças relaciona-se, principalmente, à dificuldade de manter uma comunicação efetiva em ambientes ruidosos, desatenção, dificuldade com a linguagem expressiva e na produção de determinados sons da fala, especialmente os fonemas /r/ e o // (CHERMAK; MUSIEK, 2002).

Pode-se classificar o DPA por meio do prejuízo nos processos gnósticos (PEREIRA; SCHOCHAT, 1997), sendo eles: codificação, que envolve a capacidade de integrar informações auditivas com não auditivas; decodificação que é a habilidade de integrar estímulos sonoros agrupando significado a eles; organização que se refere à capacidade em ordenar os sons no espaço de tempo. Posteriormente, Pereira (2004) adicionou mais um processo gnóstico importante, a gnosia não verbal, que se relaciona à capacidade em perceber aspectos segmentais como intensidade, frequência e duração.

Em relação à aquisição da linguagem, Ribas (2006) explica que a diferença primordial entre a aquisição típica e atípica da linguagem oral está na variação linguística de ocorrência de ambos, conforme detalhado a seguir. A aquisição típica refere-se à presença de variações com mudanças dinâmicas e rápidas padronizadas até atingir as produções conforme língua-alvo, tornando o sistema fonológico estável. Já na aquisição atípica, denominado de desvio fonológico (DF), ocorrem variações em relação ao alvo adulto, contudo, as mudanças são lentas impedindo a correta produção da fala devido ao atraso na estabilização do sistema fonológico além da idade prevista para estabilização do sistema contrastivo de sons. Portanto, o DF é uma alteração no desenvolvimento dos padrões da linguagem oral e este pode estar associado ao DPA (CAUMO; FERREIRA, 2009; ATTONI *et al.*, 2010; ATTONI; QUINTAS; MOTA, 2010; QUINTAS *et al.*, 2010). Cabe ressaltar que o DF é caracterizado por trocas nos sons contrastivos da fala pela criança, quando esta já deveria conseguir produzir todos os fonemas da língua, conforme o padrão do adulto, em circunstâncias etiológicas desconhecidas (LAMPRECHT, 1986; MOTA, 1996; ATTONI *et al.*, 2010).

Na percepção de fala, a habilidade de resolução temporal é importante, já que contribui para a identificação de pequenos fragmentos fonéticos. Alterações nesta habilidade auditiva sugerem certa interferência na percepção do discurso e reconhecimento dos fonemas da língua (AU; LOVEGROVE, 2001). No ano de 2007,

pesquisadores verificaram a relação desta habilidade em crianças com DF, concluindo que é comum a alteração de processamento temporal e, sendo assim, estas crianças necessitam de um tempo superior ao das demais para conseguir detectar intervalos de tempo entre estímulos auditivos (MUNIZ *et al.*, 2007). Estudo realizado no Rio Grande do Sul encontrou uma prevalência do DF em 79% (n=64/81) crianças de escolas municipais com idade entre seis e onze anos (ROCKENBACH, 2005). Em relação ao gênero, um estudo realizado em São Paulo mostrou uma prevalência maior em meninos que em meninas (MURPHY *et al.*, 2015).

Independente das comorbidades, nos casos de DPA, a indicação terapêutica pode ser a realização de treinamento auditivo (TA), no qual se realizam exercícios para estimular as habilidades auditivas alteradas (DIAS; GIL, 2011; BSA, 2011). Para diversos estudiosos, a terapia de TA melhora a função do sistema auditivo central na transformação de sinais acústicos (MUSIEK; SCHOCHAT, 1998; CHERMAK; MUSIEK, 2002; LEITE; WERTZNER; MATAS, 2010; RUSSO *et al.*, 2010; GEORGE; COCH, 2011; SHARMA; PURDY; KELLY, 2012; SILVA *et al.*, 2012; SILVA; DIAS, 2012; FRANCELINO; REIS; MELO, 2014; MURPHY *et al.*, 2015a; STROIEK *et al.*, 2015).

Tal terapia pode ser realizada de duas formas: treinamento auditivo não controlado acusticamente ou treinamento acusticamente controlado. Na primeira alternativa não há exigência de controle acústico do ambiente e dos estímulos apresentados. Contudo, cumpre igualmente a estimulação das habilidades auditivas, porém em ambiente terapêutico e normalmente lúdico (VILELA *et al.*, 2012). Referente ao TA acusticamente controlado, é realizado por terapia em ambiente clínico fazendo uso de computadores ou equipamentos eletroacústicos, sendo propostas atividades acusticamente controladas e aplicadas em cabina acústica (MUSIEK, 1999; PEREIRA, 2011).

Dentre os tipos de treinamento, tem tido notoriedade o treinamento auditivo computadorizado (TAC), que permite o controle de estímulos e hierarquia de atividades em termos de complexidade (COMERLATTO JUNIOR; SILVA; BALEN, 2010). É o que tem a padronização do treinamento como a maior vantagem, pois permite que diferentes sujeitos realizem a mesma atividade com controle acústico



presente em alguns *softwares* (BALEN; SILVA, 2011). Normalmente, este treinamento computadorizado é realizado com *software* específico, e tal procedimento busca, por meio de diferentes tarefas acústicas, ativar o sistema auditivo e suas ligações com sistemas afins, modificando, desta forma, os comportamentos auditivos antigos e formando novas conexões neurais (ALVAREZ; SANCHEZ; GUEDES, 2010). Esta terapia tem como base os conceitos da neuroplasticidade do sistema auditivo (MUSIEK; BERGE, 1998), pois se sabe que modificações funcionais e estruturais em resposta à estimulação sonora ocorrem em níveis centrais, ou seja, o encéfalo é um órgão com capacidade de criar novas organizações por meio da estimulação (AZEVEDO *et al.*, 2011). O uso do TAC pode também ser algo motivador, pois em geral as crianças gostam de tecnologia. Assim, tal maneira de realizar terapia de habilidades auditivas torna-se prazerosa para uma geração inserida em um mundo com novas tecnologias.

Quando se pensa em terapia de TA com crianças, deve-se escolher estratégias que sejam prazerosas, proporcionando interação ao sujeito, sendo esta uma das vantagens do treinamento computadorizado neste público (COMERLATTO JUNIOR; SILVA; BALEN, 2010). Este tipo de intervenção terapêutica serve como um estímulo para que o sujeito cumpra o programa de terapia (SILVA *et al.*, 2012).

O sucesso terapêutico no TA está diretamente vinculado à plasticidade do SNC aliado à estimulação auditiva (MARTINS; PINHEIRO; BLASI, 2008). Sabe-se que é possível verificar se a estimulação auditiva, realizada por meio do TA, proporciona ao sujeito melhoras significantes, pois podem ser visualizadas tanto em procedimentos comportamentais, como eletrofisiológicos de avaliação de PA (MUSIEK; SCHOCHAT, 1998; KOZLOWSKI *et al.*, 2004; LEITE, 2006; ZALCMAN; SCHOCHAT, 2007; BALEN; MASSIGNANI; SCHILLO, 2008; GERMANO; CAPELLINI, 2008; MARTINS; PINHEIRO; BLASI, 2008; ALONSO; SCHOCHAT, 2009; LEITE; WERTZNER; MATAS, 2010; RUSSO *et al.*, 2010; GEORGE; COCH, 2011; SHARMA; PURDY; KELLY, 2012; SILVA *et al.*, 2012; SILVA; DIAS, 2012; CRUZ; ANDRADE; GIL, 2013; FRANCELINO; REIS; MELO, 2014; MURPHY *et al.*, 2015a; STROIEK *et al.*, 2015).

Entre outros procedimentos, utiliza-se a análise da latência e amplitude dos componentes do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL)/Potencial Cognitivo (P300), como um biomarcador de evolução terapêutica (JIRSA, 1992;

KOZLOWSKI *et al.*, 2004; LEITE, 2006; ALONSO; SCHOCHAT, 2009; LEITE, WERTZNER; MATAS, 2010; GEORGE; COCH, 2011; LIMA *et al.*, 2011; FRANCELINO; REIS; MELO, 2014). O PEALL permite avaliação objetiva do PA, pois a captação dos potenciais reflete a atividade cortical relacionada às habilidades de discriminação, integração e atenção do encéfalo (FRIZZO; ALVES; COLAFÊMINA, 2001).

Tal potencial vem sendo estudado em pesquisas de intervenção terapêutica, pois permite modificações biológicas em nível de sistema nervoso relacionadas aos valores do componente endógeno P3 (HEIM *et al.*, 2013). Estudos demonstram que o componente P3 relaciona-se às habilidades cognitivas como atenção ao estímulo sonoro durante a avaliação (DUARTE *et al.*, 2009), sendo possível observá-lo presente no exame quando o sujeito percebe de forma consciente a mudança no estímulo sonoro apresentado (MCPHERSON, 1996).

Os autores Matas (2010) e Dias e Gil (2011) defendem que há necessidade de mais pesquisas relacionando treinamento auditivo e DPA. Perante a inovação da utilização desta técnica no Brasil e interatividade na terapia com uso do computador no treinamento auditivo, torna-se importante para a Fonoaudiologia o desenvolvimento de pesquisas que divulguem e assegurem a efetividade dessa prática (SILVA *et al.*, 2012). Tal proposta de estudo vai ao encontro dos autores supracitados, pois se propôs estudar os efeitos de uma forma alternativa de terapia de processamento auditivo. Desta forma, tem-se como hipótese do presente estudo que o TAC proporcionaria mudanças mais evidentes nas habilidades auditivas de crianças com aquisição fonológica típica.

Assim elencou-se como objetivo geral desta dissertação investigar os efeitos do TAC em crianças diagnosticadas com DPA com ou sem aquisição típica de fala (desvio fonológico e/ou desvio fonético-fonológico). Tem-se como objetivos específicos: avaliar os efeitos oriundos do TAC nas crianças do estudo, considerando o desempenho nos testes comportamentais do processamento auditivo, por meio da mudança nas habilidades auditivas; Avaliar os efeitos oriundos do TAC nas crianças do estudo, considerando o desempenho no Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência, com base na latência dos componentes exógenos e endógeno; Verificar se o desempenho na bateria de testes comportamentais e eletrofisiológico do processamento auditivo após o TAC ocorreu de modo

semelhante em ambos os grupos; Analisar as observações feitas pelos pais/responsáveis no protocolo “Escala de funcionamento auditivo” (NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013), realizado pré e pós-TAC, como um meio de mensuração terapêutica; Correlacionar os escores obtidos nas escala “Escala de funcionamento auditivo” (NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013) e os testes comportamentais do PA, pré e pós-TAC; Correlacionar os escores obtidos nas escala “Escala de funcionamento auditivo” (NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013) e os componentes do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência, pré e pós-TAC.

Esta dissertação está estruturada no modelo alternativo, conforme proposto pela Estrutura e Apresentação de Monografias, Dissertações e Teses (MDT) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A mesma inclui introdução, revisão de literatura, metodologia geral, seguida de dois artigos científicos, discussão geral que integra os resultados de ambos os artigos, conclusão, referências bibliográficas e anexos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo será apresentada uma síntese dos estudos relacionados ao processamento auditivo (PA) e o treinamento auditivo computadorizado (TAC), além de suas correlações com aquisição fonológica. Referenciaram-se também, por meio de pesquisa bibliográfica, as medidas de mensuração dos efeitos do TAC, tanto comportamentais, quanto eletrofisiológicas ou por protocolo de avaliação funcional da audição. Optou-se por elaborar esta seção da dissertação por meio do encadeamento de ideias e subdividiu-se tal seção de forma didática em: 1) Processamento auditivo, distúrbio do processamento auditivo e suas relações com aquisição fonológica; 2) Treinamento auditivo e mensurações da sua eficácia terapêutica.

### **2.1 Processamento auditivo, distúrbio do processamento auditivo e suas relações com aquisição fonológica**

O PA é um conjunto de habilidades específicas, das quais o sujeito depende para interpretar os estímulos sonoros recebidos (ALVAREZ *et al.*, 2003; RAMOS, 2013) e está relacionado à eficiência e à efetividade do Sistema Nervoso Central (SNC) em utilizar a informação auditiva (ASHA, 2005). Refere-se às habilidades de discriminação, responsável em agrupar sons de acordo com sua semelhança ou diferença; memória, responsável por armazenar ou recuperar as informações sonoras; percepção auditiva, responsável pela recepção e interpretação dos sons ou palavras recebidas auditivamente (PINHEIRO; CAPELLINI, 2009).

Uma alteração em alguma destas habilidades, chama-se Distúrbio do Processamento Auditivo (DPA), o qual se caracteriza por uma percepção pobre dos sinais acústicos, sejam eles verbais ou não verbais (*British Society of Audiology-BSA*, 2011). Neste distúrbio, os estímulos sonoros são escutados, porém há um prejuízo na sua interpretação, transmissão, análise, organização, transformação, elaboração, armazenamento e/ou recuperação das informações recebidas (ASHA, 2005; PEREIRA, 2011). Tais sujeitos com DPA também podem apresentar limitação na memória auditiva (ALVAREZ; ZAIDAN, 2009), dificuldade de compreensão de fala na presença de ruído competitivo, diminuição da atenção sustentada, fácil

distração e desempenho acadêmico aquém do esperado, considerando a cognição do sujeito (CHERMAK; MUSIEK, 1992; EMERSON *et al.*, 1997).

Com base em dados de uma clínica americana de audiologia pediátrica, pesquisadores mostraram uma alta incidência de DPA em crianças, 20% (MOORE; HUNTER, 2013), sendo encontrada uma maior percentagem no gênero masculino do que no feminino (CHEMARK; MUSIEK, 1997).

Em relação à aquisição fonológica, a diferença entre a aquisição típica e atípica está na variação linguística de aquisição dos fonemas, isto é, a aquisição típica refere-se à presença de variações com mudanças dinâmicas e rápidas padronizadas até atingir as produções conforme língua-alvo, tornando o sistema fonológico estável. Já na aquisição atípica ou desvio fonológico (DF) ocorrem variações em relação ao alvo esperado para adultos, pois há um atraso na estabilização do sistema fonológico, em especial no sistema contrastivo de sons (RIBAS, 2006), em circunstâncias etiológicas desconhecidas (LAMPRECHT, 1986; MOTA, 1996; ATTONI *et al.*, 2010).

Segundo Girbau e Schwartz (2011) crianças de oito a dez anos de idade estão no período para o desenvolvimento de conexões semânticas e PA. Crianças com DPA podem apresentar, entre outras queixas, dificuldade na produção dos fonemas que compõem a fala, principalmente /r/ e o /l/ (CHERMAK; MUSIEK, 2002). Segundo Quintas *et al.* (2010), crianças com aquisição atípica de fala possuem desempenhos inferiores nos testes que avaliam o processamento auditivo quando comparadas a crianças com desenvolvimento típico, apontando para a possível relação entre DPA e DF. Os autores Caumo e Ferreira (2009) mostraram esta relação em um estudo realizado, por meio de uma coleta de dados, com sujeitos de idade mínima de sete anos e com DF. Todos apresentaram alguma alteração em pelo menos uma habilidade auditiva nos testes comportamentais de PA, mostrando a importância de determinar a existência do comprometimento das habilidades auditivas em crianças com DF.

Cabe ressaltar ainda que, crianças em processo de alfabetização podem apresentar várias manifestações clínicas relacionadas ao DPA, especialmente referente à linguagem compreensiva e a aprendizagem (KOZLOWSKI *et al.*, 2004). A incidência do DPA nessa população em idade escolar e com transtorno de

aprendizagem é relativamente alta, como apontada em um estudo internacional (BELLIS, 1996). Escolares com problemas de aprendizagem, que apresentaram inabilidade nos testes de PA envolvendo estímulos verbais, demonstraram dificuldades em processar os estímulos sonoros da fala. Inferiu-se que essas crianças poderiam enfrentar obstáculos na segmentação e manipulação da estrutura fonológica da linguagem e, desta forma, estariam sujeitas a apresentar dificuldades de leitura e escrita (IDIAZÁBAL-ALETXA; SAPERAS-RODRÍGUEZ, 2008; PINHEIRO; CAPELLINI, 2009).

O DPA deve ser examinado com a utilização de testes padronizados de acesso à percepção auditiva (BSA, 2011). Realizam-se diferentes testes comportamentais para avaliar as habilidades auditivas do PA, como por exemplo, o *Random Gap Detection Test* – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório – RGDT (KEITH, 2000), o *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI) versão em português, Teste de Inteligibilidade Pediátrica (ZILIOTTO; KALIL; ALMEIDA, 1997) e o Teste Dicótico Não Verbal – TDNV (ORTIZ *et al.*, 1995). O teste RGDT é sensível à identificação de transtornos envolvendo a habilidade de resolução temporal, sendo esta diretamente relacionada com a percepção de fala, podendo então, relacionar-se com dificuldades de processamento fonológico, linguagem receptiva, leitura e discriminação auditiva (KEITH, 2000). Já o teste PSI avalia as habilidades auditivas de figura-fundo e atenção seletiva (ZILIOTTO; KALIL; ALMEIDA, 1997). E o TDNV possui seis sons não verbais apresentados entre pares, o qual permite verificar a habilidade de atenção seletiva e atenção sustentada pela tarefa de separação binaural (ORTIZ *et al.*, 1995).

Estes testes utilizados visando o acesso dessas habilidades auditivas na população pediátrica justificam-se devido às suas relações com o desenvolvimento linguístico. Pesquisadores verificaram que sujeitos com alteração na habilidade de atenção auditiva possuem maior possibilidade de desenvolver DF na infância (GOMES; WOLFSON; HALPERIN, 2007). Na presença de DF geralmente pode-se verificar associação à alteração no processamento temporal de estímulos sonoros (MUNIZ *et al.*, 2007), sendo a habilidade de resolução temporal essencial para que a criança consiga perceber distintos fragmentos fonéticos que compõem a fala (AU; LOVEGROVE, 2001). Referente à habilidade de figura-fundo auditiva, esta se faz importante, pois é responsável por regular a percepção do sujeito na diferença entre

o estímulo auditivo principal (fala) e ruído competitivo, em ambientes acusticamente desfavoráveis (HEATH; HOGBEN; CLARK, 1999). Outros pesquisadores referem que quando o exame é realizado na presença de ruído competitivo exige informações sensoriais auditivas mais detalhadas, buscando acesso aos diversos canais, visando assim o reconhecimento do estímulo de fala (DANIEL; COSTA; OLIVEIRA, 2003).

Santos, Parreira e Leite (2010) buscaram verificar o desempenho nos testes comportamentais do PA levando em conta as habilidades de ordenação e resolução temporal em 12 crianças com DF, sendo 67% com grau de severidade classificado como leve e 33% como levemente-moderado, considerando o Percentual de Consoantes Corretas (PCC). Os pesquisadores observaram que quanto maior o grau de severidade do DF, pior o desempenho do indivíduo no teste de padrão de frequência. Demonstrando que há influência estatisticamente significativa entre o grau de severidade do DF e o desempenho dos sujeitos na habilidade de ordenação temporal.

Recentemente, pesquisadores verificaram a habilidade de ordenação temporal simples e localização sonora em crianças de 4 a 5 anos, demonstrando que em crianças com alteração do PA triplica-se a chance de alteração no vocabulário. Destacam ainda que, aquelas crianças com habilidades auditivas adequadas apresentavam também fonologia normal, contudo demonstravam alteração no vocabulário (SOUZA *et al.*, 2015).

Além da avaliação com testes comportamentais, o avaliador pode utilizar avaliações eletrofisiológicas, para o acesso a informações mais centrais da interpretação do som pelo sujeito (WUNDERLICH; CONE-WESSON, 2006), podendo auxiliar na conclusão do diagnóstico por meio da confirmação da origem da alteração auditiva (SANTOS *et al.*, 2015). Autores ressaltam ainda que a avaliação eletrofisiológica por meio do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL)/P300, é útil como exame para diagnóstico do DPA, pois apresenta correlação de resultados quando pareado a avaliações comportamentais do PA (CASTRO; VENTURINI; PIMENTA, 2014). As respostas no PEALL podem ser observadas desde o nascimento, seja a avaliação realizada por estímulos de tons puros e/ou por estímulos complexos (sílabas), permitindo a visualização da

organização de geradores corticais e o desenvolvimento do sistema auditivo central (FIGUEIREDO; LEWIS, 2014; REIS; FRIZZO, 2015).

O PEALL é uma avaliação importante na investigação de habilidades como atenção, memória e discriminação (JUNQUEIRA; COLAFÊMINA, 2002). Estes autores realizaram uma pesquisa relatando que há na literatura diferentes valores como normalidade para os componentes do PEALL na população normo-ouvinte. Desta forma geraram critérios para crianças e adultos jovens saudáveis, entre 5 e 18 anos de idade, conforme apresentado a seguir: Ondas exógenas, mais especificamente para o complexo N1-P2-N2, seus valores devem estar entre 60 e 300ms; Já para a onda endógena, P3, entre 240 e 400ms sendo esta o maior pico positivo após o complexo N1-P2-N2. Tais valores foram indicados para sujeitos saudáveis com idade entre 8 e 18 anos.

Em exames normais é possível verificar a presença de todas as ondas, sejam elas positivas P1, P2 e P3 ou negativas N1 e N2, em adultos e crianças maiores (DUARTE *et al.*, 2009; REIS; FRIZZO, 2015). As ondas P1, N1, P2 e N2 são caracterizadas como potenciais exógenos, as quais sofrem influência das características físicas do estímulo sonoro (intensidade frequência e duração). Enquanto a onda P3 relaciona-se às habilidades cognitivas como atenção ao estímulo sonoro durante a avaliação, sendo conhecida como potencial endógeno (DUARTE *et al.*, 2009). Tal potencial endógeno está presente na avaliação, quando o sujeito percebe conscientemente a mudança no estímulo sonoro apresentado (MCPHERSON, 1996). O pesquisador refere ainda que, a onda N2 torna-se estável após os cinco anos de idade, antes disto ela apresenta-se com maior negatividade.

Esta avaliação pode ser realizada por apresentação de dois tons puros ou estímulo de fala, que é diferenciado pelos componentes de início de sílaba ou ponto articulatorio ou por vogais, palavras ou frases, sendo importantes para avaliação da discriminação auditiva e processamento linguístico em sujeitos com alteração de fala ou linguagem (KURTZBERG *et al.*, 1984). Pesquisadores buscaram relacionar os resultados apresentados na avaliação eletrofisiológica P300 na população infantil com DF, encontrando nessa população, valores médios de latência maiores e percentagem superior de resultados alterados quando comparadas às crianças com desenvolvimento linguístico típico (LEITE, 2006; LEITE; WERTZNER; MATAS, 2010).



## 2. 2 Treinamento auditivo e mensurações da sua eficácia terapêutica

A estimulação realizada por meio do Treinamento Auditivo (TA) gera mudanças no SNC, pois este responde satisfatoriamente pela sua capacidade em realizar novas aprendizagens, devido à sua plasticidade (KATZ, 1996). Além disso, torna-se essencial que o sujeito com DPA construa suas próprias estratégias visando minimizar e compensar seus déficit (MENDES-CIVITELLA; COSTA, 2009).

Autores expõem que a formação musical e o jogar *vídeo game* proporcionam uma nova aprendizagem ao sujeito (ANDERSON; KRAUS, 2013). Segundo estes pesquisadores, os profissionais que desenvolvem programas de TA devem considerar plataformas que possam estimular naturalmente os centros de recompensas neurais. Na pesquisa de Martins, Pinheiro e Blasi (2008), as autoras perceberam que os jogos informatizados no treinamento auditivo com uso de *software* auxiliaram os sujeitos participantes do estudo a desenvolverem suas habilidades auditivas e a construírem novas possibilidades de aprendizagem, modificando comportamentos antigos e sanando dificuldades auditivas. Além de despertar a atenção das crianças devido ao tipo de intervenção terapêutica, considerando que crianças pequenas possuem um menor tempo de atenção sustentada em uma única atividade (SILVA *et al.*, 2012).

O treinamento auditivo computadorizado (TAC) é uma forma de treinamento auditivo acusticamente controlado, que utiliza softwares próprios, que podem permitir o controle de estímulos e hierarquia de atividades em termos de complexidade (COMERLATTO JUNIOR; SILVA; BALEN, 2010; BALEN; SILVA, 2015; DIAS; GIL, 2015). O sucesso desse tipo de intervenção relaciona-se à reorganização cortical (DIAS; GIL, 2015).

Pesquisadoras referem quanto ao TAC:

Acredita-se que a utilização do computador na clínica fonoaudiológica propicie uma abordagem terapêutica diferenciada e individualizada para esses pacientes. Salienta-se que esses pacientes são antes de tudo crianças que estão crescendo em um mundo repleto de tecnologias, entre elas o computador. O computador faz parte do cotidiano da maioria das crianças e sua utilização na terapia fonoaudiológica é estimulante para os

pacientes, e essencial para os fonoaudiólogos. Além disso, o uso do computador proporciona o contato com um instrumento terapêutico que possibilita múltiplas estratégias que potencializam o desenvolvimento global e auditivo desses pacientes (MARTINS; PINHEIRO; BLASI, 2008, p.398).

Vatanabe *et al.* (2014) verificaram a influência do TAC na leitura e habilidade auditiva de resolução temporal em 20 crianças, das quais metade apresentando dificuldade de leitura e as demais sem problemas de aprendizagem. Tal estudo concluiu que o TAC permite melhora nas habilidades de leitura e resolução temporal auditiva em crianças com dificuldade de leitura.

Balen, Massignani e Schillo (2008) realizaram um estudo com três crianças diagnosticadas DPA e escolheram como estratégia terapêutica o uso de um *software* específico. As autoras perceberam que tal procedimento foi benéfico aos pacientes. Contudo, relatam que, considerando a realidade socioeconômica para realização do tratamento, conforme orientação do fabricante do *software*, cinco vezes por semana, tal instrumento torna dificultosa a adesão e assiduidade ao tratamento devido ao alto custo envolvido.

O uso de *software* torna a terapia contemporânea e diferente para a criança, pois atualmente o acesso à informatização e à tecnologia estão tendo um maior acesso para as minorias com baixa renda. O *software* Escuta Ativa (ALVAREZ; SANCHEZ; GUEDES, 2010) oferece diferentes tarefas acústicas sendo ele dividido em três etapas: 1) avaliação inicial composta por: questionário sobre a percepção auditiva pelo paciente, etapa de fala no ruído visando avaliar as informações auditivas retidas e dispersadas pelo paciente em situação de escuta não ideal, identificação de apitos para verificar a padronização temporal e, escuta dicótica visando análise da escuta binaural visando avaliar a competência em integração; 2) TAC composto por 12 atividades de estimulação das habilidades auditivas, sendo que duas delas são “bônus” para os sujeitos que concluem as dez atividades; 3) Estatísticas que permitirão a visão da evolução com o TAC.

Para mensurar a eficácia do treinamento auditivo são utilizados os mesmos testes comportamentais utilizados no momento da avaliação (MARTINS; PINHEIRO; BLASI, 2008; PINHEIRO; CAPELLINI, 2009; SAMELLI; MECCA, 2010; SILVA *et al.*, 2012; FILIPPINI *et al.*, 2014; DIAS; GIL, 2015). Estudiosos verificaram que os testes comportamentais do PA utilizados em situação de teste e reteste são confiáveis,

pois em sua pesquisa observaram que os sujeitos avaliados, com ou sem DPA, os quais não receberam intervenção terapêutica, mantinham desempenho semelhante ou igual em momento de reteste após período entre uma semana e um mês (FRASCA; LOBO; SCHOCHAT, 2011), mostrando que é possível utilizar esta abordagem de teste-reteste para verificação da evolução terapêutica.

Adicionalmente podem-se utilizar avaliações eletrofisiológicas, que funcionariam como um biomarcador de evolução terapêutica, pois são objetivas e permitem a visualização das modificações nas ondas cerebrais após apresentação de estímulos sonoros pré e pós-treinamento auditivo, tais como PEALL-P300 (JIRSA, 1992; KOZLOWSKI *et al.*, 2004; LEITE, 2006; WUNDERLICH; CONE-WESSON, 2006; ALONSO; SCHOCHAT, 2009; LEITE, WERTZNER; MATAS, 2010; GEORGE; COCH, 2011; LIMA *et al.*, 2011; FRANCELINO; REIS; MELO, 2014; SANTOS *et al.*, 2015). Pesquisas demonstraram que a estimulação auditiva permite modificações biológicas em nível de sistema nervoso relacionadas aos valores da onda P3 (HEIM *et al.*, 2013), confirmando desta forma, o efeito da plasticidade perante o TA (REGAÇONE; GUÇÃO; FRIZZO, 2013). Cabe acrescentar que a utilização das medidas de amplitude e latência do componente P3 em situação de teste e reteste, na ausência de intervenção, mantem-se resultados semelhantes ou iguais, nos dois momentos de avaliação (REIS *et al.*, 2014). Tal achado evidencia a possibilidade da utilização deste potencial como forma útil na verificação da evolução terapêutica.

Também é possível utilizar medidas subjetivas como o uso de questionários ou escalas de percepção auditiva funcional (ASHA, 2005) e podem ser citados protocolos, voltados para a população infantil e traduzidos para o Português (ZANCHETTA, 2015): *Scale of Auditory Behaviors* – SAB (SCHOW; SEIKEL, 2006), adaptada ao português europeu e brasileiro e denominada Escala de funcionamento auditivo (NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013), *Fisher's auditory problems check list for auditory processing evaluation* (FISHER, 1976) utilizado no Brasil conforme proposta de Cibian e Pereira (2014) e o questionário *Children's Auditory Processing Performance Scale* – CHAPPS (SMOSKI; BRUNT; TANNAHILL, 1998).

A normatização de tais protocolos não é de caráter obrigatório, pois estes visam acessar comportamentos ou sintomas (ZANCHETTA, 2015). A escala SAB foi desenvolvida com intuito de funcionar como triagem na identificação de alteração de

habilidades auditivas em crianças, por pais e professores, por meio de 12 questões relacionadas ao funcionamento auditivo no cotidiano (NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013). Já o protocolo de Fisher possui domínios de avaliação nas áreas de linguagem, audição, atenção, memória e desempenho escolar (CIBIAN; PEREIRA, 2015). E o questionário CHAPPS visa mensurar as capacidades de escuta em diversas condições, devendo ser respondido por responsáveis ou professores (PEREIRA, 2011). Esses podem ser realizados de duas formas, como entrevista ou autoaplicação (IRWIN; PANNBACKER; LASS, 2014).

Filippini *et al.* (2014) estudaram a eficácia do treinamento auditivo formal (TAF) com duração de oito semanas, a longo prazo em dez crianças com DPA, sendo as mesmas reavaliadas por meio de testes comportamentais em dois momentos distintos: logo após o término do TA, um dois ou três anos após intervenção terapêutica. Assim, as autoras verificaram que houve diferença estatisticamente significativa entre o desempenho na avaliação antes do início do TA e logo após, bem como, antes do TA e anos depois. Contudo, não foi verificada diferença entre o desempenho na avaliação logo após TA e anos seguintes, mostrando que os resultados mantiveram-se após três anos.

Recentemente, pesquisadores buscaram relação entre o TAC e DF em crianças, verificando que esta intervenção permite melhora nas habilidades auditivas sensoriais. Referem, ainda, que a ampliação da habilidade de memória não se relaciona com o processo de generalização oriunda da aprendizagem. No referido estudo, não foi possível afirmar se a aprendizagem dessas habilidades deu-se de modo descendente como atenção, memória e linguagem. Bem como, se sofreu influência de características dos grupos relacionadas à memória e atenção (MURPHY *et al.*, 2015b).

Em 2014 outros pesquisadores realizaram estudo semelhante, buscando demonstrar a efetividade do TAF em dez crianças com idade entre sete e 14 anos diagnosticadas com DPA por meio da avaliação eletrofisiológica P300. Estas crianças passaram por nove sessões de intervenção terapêutica baseadas no protocolo de Samelli e Mecca (2010), concluindo que a avaliação P300 é sensível para monitorar a eficácia do TAF (FRANCELINO; REIS; MELO, 2014).

Em um estudo de caso com uma criança de nove anos, apresentando queixas de aprendizagem e DPA, foram realizadas avaliações comportamentais do PA e P300 em dois momentos distintos: pré-treinamento auditivo e após quatro meses do término da terapia. Tal estudo concluiu que se pode mensurar a eficácia do TA utilizando as avaliações comportamentais e P300 quando comparando-as antes e após TA intra-sujeito (KOZLOWSKI *et al.*, 2004). Pesquisa similar foi realizada em 2009, pelos autores Alonso e Schochat, para verificar a eficácia do TAF, por meio de realização de avaliações comportamentais e eletrofisiológicas anteriores ao início da terapia e após o término da mesma, concluindo que o P300 é eficaz para observação da efetividade do TA, por meio das modificações cerebrais ocorridas com a estimulação.

George e Coch (2011) estudaram a influência da estimulação com treinamento auditivo musical na memória de trabalho dos sujeitos que compuseram o estudo: sujeitos com e sem formação musical. Tal influência foi mensurada por meio de avaliação eletrofisiológica P300 e avaliação comportamental com o teste *Test of Memory and Learning – Second Edition* (TOMAL-2). Os resultados demonstraram que o grupo composto pelos músicos apresentou maior rapidez referente ao acesso à memória de trabalho com diminuição da latência de P300, tanto nos domínios auditivos e visuais, bem como ativando mais recursos neurais na presença de estímulo musical com aumento da amplitude de P300. Tais achados mostram que o treinamento auditivo musical de longo prazo gera melhorias na memória de trabalho, tanto auditivamente quanto visuais observados nas avaliações pré e pós-intervenção.

Recentemente, estudo buscou a eficácia do TA em 19 sujeitos diagnosticados com DPA, com idade entre 12 a 15 anos, pela utilização de um questionário, o *Fisher's auditory problems check list for auditory processing evaluation* (FISHER, 1976), demonstrando que tal protocolo pode ser utilizado antes, durante e após o TA para verificar as mudanças geradas pela intervenção (MEDEIROS *et al.*, 2014; CIBIAN; PEREIRA, 2015).

### **3. MATERIAL E MÉTODO**

#### **3.1 Desenho do Estudo e considerações éticas**

O estudo teve abordagem quantitativa, experimental, comparativa e longitudinal, que envolve a execução de estratégias terapêuticas de reabilitação do distúrbio do processamento auditivo.

As atividades de pesquisa só foram iniciadas após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (CEP – UFSM), sob número 43171715.0.0000.5346. Com o consentimento dos responsáveis pelas crianças na participação da pesquisa, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), tendo o mesmo a assinatura dos responsáveis (APÊNDICE A) e o consentimento por meio do Termo de Assentimento da Criança (APÊNDICE B) a participarem do estudo, condições imprescindíveis para iniciar a coleta de dados. Estes foram entregues em duas vias, ficando uma para a pesquisadora responsável e outra para o participante voluntário. Além disso, este estudo respeitou as normas e diretrizes regulamentadoras para pesquisa com seres humanos da Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, que prevê a confidencialidade dos dados, garantindo sigilo e privacidade dos sujeitos com a assinatura do Termo de Confidencialidade (TC) (APÊNDICE C). Cabe às pesquisadoras a responsabilidade com a utilização de dados e preservação de material com informações sobre os sujeitos.

#### **3.2 Desconfortos e Riscos dos procedimentos**

A participação neste estudo representou risco mínimo de ordem física, pois a criança poderia cansar durante as sessões de terapia ou de avaliação. Além disso, seu responsável teve que aguardar na sala de espera, durante o atendimento que teve uma duração de aproximadamente 30 minutos por dia, duas vezes na semana.

### **3.3 Benefícios**

Esta pesquisa foi isenta de despesas ou quaisquer compensações financeiras. Esperava-se que este estudo gerasse benefício imediato aos participantes da pesquisa, pois por meio desta pesquisa eles tiveram acesso a uma forma inovadora de terapia de reabilitação do processamento auditivo. Além disso, os achados contribuíram para a ciência da reabilitação dos distúrbios da audição e fala, considerando que se trata de um estudo relevante e pouco explorado na literatura nacional.

Os dados coletados foram tratados de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento foi divulgado o nome dos participantes. A privacidade do participante foi assegurada uma vez que seu nome foi substituído por letras ou números. Os dados coletados foram utilizados exclusivamente para análise nesta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas da área ou áreas afins. Estes dados serão mantidos no Setor de Habilitação e Reabilitação da Audição do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), localizado na Rua Marechal Floriano Peixoto do prédio de Apoio – antigo Hospital Universitário, no 7º andar, sob a responsabilidade da pesquisadora responsável, pelo período de cinco anos. Após este período serão descartados, por meio de incineração dos protocolos, e os cadastrados em planilhas do *Excel* serão “deletados”.

### **3.4 Local da coleta/População Alvo**

Os locais de coletas de dados foram os Setores de Fala e Habilitação e Reabilitação da Audição do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), clínica escola da Fonoaudiologia da UFSM.

A população do estudo constou de crianças com DPA com aquisição fonológica típica e atípica do município de Santa Maria que procuraram o SAF para atendimento ou que estudavam na rede pública de ensino do mesmo município. Contudo, somente fizeram parte da amostra, aqueles sujeitos que concordaram em participar da pesquisa e que atenderam aos critérios de elegibilidade. As crianças foram oriundas dos Ambulatórios de Acolhimento, Estágio Supervisionado de Fala e

Estágio Supervisionado de Audiologia (Avaliação de Processamento Auditivo), além dos projetos de pesquisas desenvolvidos nos Cursos de Graduação da UFSM, e no Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da referida Instituição. A amostra também foi composta por meio de coletas realizadas em escolas públicas de ensino fundamental na cidade de Santa Maria, nas quais as crianças foram selecionadas após conversa com o professor responsável pela turma e/ou pelos responsáveis pelas crianças, os quais identificaram que os sujeitos apresentavam características ou queixas relacionadas ao DPA. Bem como, buscou-se por crianças em rede social, por meio de exposição das características do DPA e contato com os pais. Nos casos em que foi identificada suspeita de DPA, a conduta foi de encaminhamento para o projeto em questão. Cabe ressaltar, na detecção de alguma alteração auditiva em qualquer um dos procedimentos audiológicos, tal sujeito foi encaminhado para avaliação otorrinolaringológica, conforme necessidade do caso. Além disso, toda e qualquer alteração fonoaudiológica detectada foi encaminhada para a devida intervenção.

Foram localizados 105 sujeitos, considerando as quatro escolas visitadas, SAF ambulatorial, projetos e rede social. Destes, foram contatados 77, pois os demais estavam com os telefones desatualizados ou não quiseram participar do presente estudo. Do total de crianças contatadas, 25 não comparecem à avaliação agendada, mesmo havendo a remarcação, 44 foram avaliadas e 18 selecionadas para terapia, pois apresentaram alteração em pelo menos um teste comportamental de avaliação do processamento auditivo (a bateria será descrita no item 3.6). Contudo, três crianças não quiseram participar da pesquisa e um mudou-se de cidade. A composição amostral pode ser observada conforme fluxograma a seguir (Figura 1):



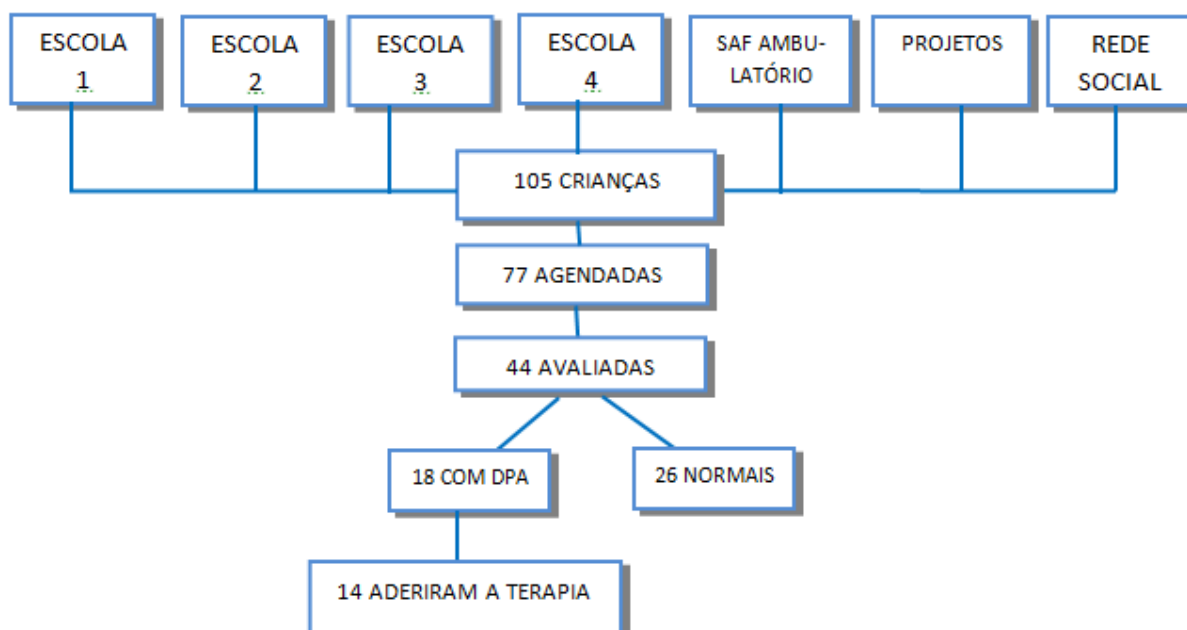


Figura 1- Fluxograma da composição amostral do estudo

Legenda: SAF= Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da Universidade Federal de Santa Maria, DPA= distúrbio do processamento auditivo

### 3.5 Caracterização da Amostra

A amostra foi constituída por sujeitos de ambos os gêneros, diagnosticadas com distúrbio do processamento auditivo e que possuíam aquisição fonológica típica ou atípica (desvio fonológico ou fonético-fonológico). Todos eram falantes do Português Brasileiro (PB), sem histórico de bilinguismo. Quanto ao número de sujeitos, a amostra foi definida por conveniência, considerando a demanda dos estágios e projetos supracitados, assim como por meio de busca ativa em escolas públicas e contato por meio das redes sociais.

Para compreensão da composição amostral apresenta-se a seguir um organograma dos grupos estudados (Figura 2):

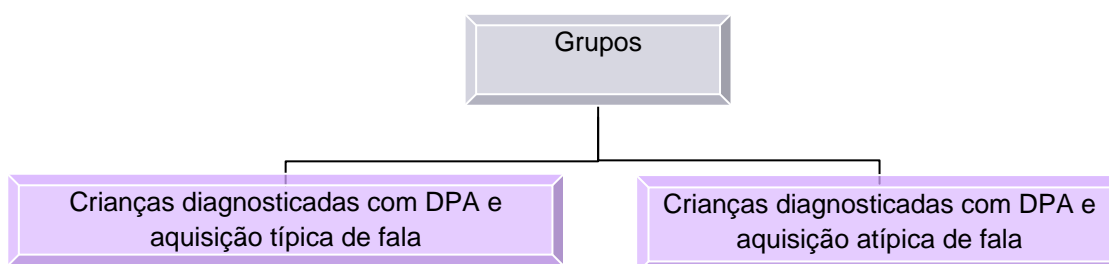


Figura 2- Visualização da distribuição dos grupos que compõem a pesquisa

Legenda: DPA= distúrbio do processamento auditivo

### **3.5.1 Critérios de inclusão**

Foram incluídas, crianças que aceitaram participar da pesquisa e cujos pais ou responsáveis consentiram a participação após assinatura do TCLE, além de preencherem as seguintes exigências:

- Os sujeitos deveriam ter idades entre 7:0 e 8:11 (anos: meses). Explica-se a escolha desta faixa etária devido aos testes comportamentais dicóticos do PA serem indicados para realização após os sete anos de idade, considerando a maturação do corpo caloso (ALVAREZ *et al.*, 2000) e, referente à aquisição de a fala atípica ser considerada como DF até os 9 anos de idade incompletos.

- Ter os limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade (NORTHERN; DOWNS, 2005);

- Apresentar DPA diagnosticado por meio de avaliações comportamentais (apresentar alteração em pelo menos uma habilidade auditiva conforme recomendação da ASHA, 2005);

- Ser membro de uma família monolíngue falante do PB;

- Crianças com aquisição fonológica típica;

- Crianças com aquisição atípica do sistema fonológico, seja desvio fonológico ou fonético-fonológico ou crianças com aquisição típica do sistema fonológico;

- Crianças de ambos os gêneros.

### **3.5.2 Critérios de exclusão**

- Apresentar comprometimento neurológico, emocional e/ou cognitivo evidente;

- Apresentar qualquer grau de deficiência auditiva, seja do tipo condutiva, mista ou neurossensorial;

- Apresentar outras alterações de linguagem oral, tais como gagueira, fissura palatina, desvio fonético exclusivo entre outros;

- Fazer uso regular de instrumentos musicais;

- Apresentar alterações motoras ou orgânicas evidentes;

- Ter realizado terapia fonoaudiológica ou estimulação auditiva anteriormente.

### 3.6 Procedimentos de seleção da amostra, composição dos grupos e monitoramento dos efeitos do TAC

Foi realizado o contato inicial telefônico com os responsáveis pelos sujeitos. Todas as crianças cujos responsáveis assinaram o TCLE, responderam uma anamnese padrão do SAF que contempla aspectos audiológicos e de desenvolvimento linguístico (ANEXO A).

Para compreensão dos procedimentos de avaliação dos sujeitos que poderiam compor a amostra, elaborou-se um organograma (Figura 3):

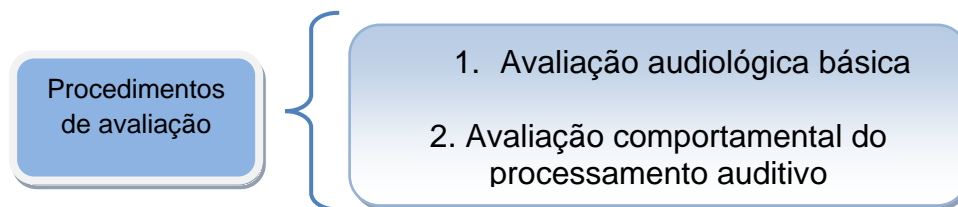


Figura 3 – Procedimentos de avaliação para seleção da amostra

#### 1) Avaliação Audiológica Básica

As crianças realizaram uma bateria de testes audiológicos básicos: inspeção visual do Meato Acústico Externo, audiometria tonal liminar, logaudiometria e imitanciometria. Os exames foram realizados em cabine acústica com audiômetro digital de dois canais, marca *Madsen – GN Otometrics*, modelo Itera, tipo II, com fones TDH - 39 com calibração segundo a norma ISO 11957-1986 e as medidas de imitância acústica em imitanciômetro AZ26, marca *Interacoustic* com fones TDH 39P, tom sonda de 226Hz.

#### 2) Testes comportamentais do PA

Em relação aos testes comportamentais do PA, selecionaram-se as seguintes avaliações: *Random Gap Detection Test* – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório -RGDT (KEITH, 2000), *Pediatric Speech Intelligibility*- Teste de Inteligibilidade

Pediátrica- PSI (ZILLOTTO; KALIL; ALMEIDA, 1997) e Teste Dicótico Não Verbal-TDNDV (ORTIZ *et al.*, 1995). Os testes comportamentais do PA foram realizados em cabine acústica com audiômetro digital de dois canais, marca *Madsen – GN Otometrics*, modelo Itera, tipo II, com fones TDH - 39 com calibração segundo a norma ISO 11957-1986.

- RGDT (KEITH, 2000) avalia a resolução temporal por meio da apresentação de tons puros com intervalos de 0 a 40ms de forma aleatória. Sendo o limiar de detecção de intervalo aquele em que o paciente conseguiu perceber consistentemente a presença de dois intervalos na menor diferença apresentada. O sujeito avaliado deveria responder nomeando o número de intervalos ou apontando. O nível de intensidade da apresentação dos estímulos deve ser de 50dbNS acima dos valores da média tritonal por via área. Critério de normalidade: crianças com até sete anos  $\leq 15$  ms e oito anos ou mais  $\leq 10$  ms. Destaca-se que no caso de o sujeito não perceber os intervalos, realizava-se o teste em versão expandida com variação entre 50 e 300ms.
- PSI (ZILLOTTO; KALIL; ALMEIDA, 1997) é composto por 10 sentenças e suas respectivas figuras representantes, contendo imagens com três animais (gato, rato e cavalo) realizando diferentes atividades. Anteriormente ao início do teste, foram apresentadas as figuras à criança para verificar se ela possuía conhecimento do que seria exposto. A criança foi instruída a ouvir uma história e apontar a imagem correspondente à sentença que seria apresentada simultaneamente à história (NEVES; SCHOCHAT, 2005). O nível de intensidade da apresentação dos estímulos deve ser de 50dbNS acima dos valores da média tritonal por via área. As frases que compõem o teste são: Mostre o gato comendo sanduíche; Mostre o rato lendo o livro; Mostre o rato jogando futebol; Mostre o cavalo correndo; Mostre o gato bebendo leite; Mostre o rato colocando o sapato; Mostre o gato escovando os dentes; Mostre o gato penteando o cabelo; Mostre o cavalo comendo a maçã e; Mostre o rato pintando o ovo. O teste foi realizado com apresentação de mensagem competitiva de modo

ipsilateral (intensidade de apresentação de 40dBNS com competição na relação zero e -15dB) e contralateral (intensidade de apresentação de 40dBNS com competição na relação zero e -40dB). Critério de normalidade para normo-ouvintes: MCC relação zero e -40dB  $\geq$  90% de acertos, MCI relação zero  $\geq$  80% de acertos e MCI relação -15dB  $\geq$  60% de acertos.

- TDNV (ORTIZ *et al.*, 1995) possui seis sons não verbais (onomatopeias) que são apresentados aos pares – um som em cada orelha simultaneamente, assim é solicitado que o sujeito diga qual som ouviu melhor em escuta livre e na avaliação de escuta direcionada deve dizer apenas o som escutado na orelha solicitada, apontando para a imagem correspondente ao som. As figuras correspondentes foram expostas na cabina acústica: um cachorro, um galo, um gato, uma porta batendo, a chuva, o sino da igreja. O nível de intensidade da apresentação dos estímulos deve ser de 50dbNS acima dos valores da média tritonal por via área (ORTIZ; PEREIRA, 1997). Destaca-se que não foram consideradas as respostas de escuta livre, pois nenhuma das crianças avaliadas apresentou alteração nesta etapa. Critério de normalidade: etapa atenção livre- 12  $\pm$ 2 acertos; etapa de escuta direcionada- crianças com até sete anos  $\geq$  22 acertos, crianças maiores com oito anos ou mais  $\geq$  23 acertos.

Para demonstrar de forma didática quais os mecanismos fisiológicos, habilidades auditivas e processos gnósticos foram envolvidos nos procedimentos comportamentais de avaliação de processamento elencados para o presente estudo, elaborou-se o quadro a seguir (Quadro 1).

<b>Teste</b>	<b>Mecanismo fisiológico</b>	<b>Habilidade avaliada</b>	<b>Processo gnóstico</b>
<b>RGDT</b>	Resolução temporal	Discriminação auditiva na percepção de pausas inter estímulos sonoros não-verbais	Decodificação
<b>PSI</b>	Reconhecimento de	Figura-fundo auditiva para sons	Codificação

	sons linguísticos em escuta dicótica e/ou monótica	linguísticos e associação áudio-visual	
<b>TDNV</b>	Reconhecimento de sons não-linguísticos em escuta dicótica	Figura-fundo auditiva para sons não-linguísticos: habilidades de atenção seletiva e separação binaural em comunicação inter-hemisférica e associação áudio-visual	Gnosia não verbal

Quadro 1- Distribuição dos testes comportamentais, mecanismos fisiológicos envolvidos, habilidade auditiva avaliada e processo gnóstico

Legenda: RGDT= *Random Gap Detection Test* – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório, PSI = *Pediatric Speech Intelligibility* - Teste de Inteligibilidade Pediátrica, TDNV= Teste Dicótico Não Verbal.

Justifica-se a escolha destes testes comportamentais considerando o desconhecimento prévio do sistema fonológico da criança no momento da avaliação, podendo este prejudicar a análise do avaliador e o desempenho da criança. Bem como, possibilidade de testes para faixa etária estudada. Entende-se a importância de testes dióticos referente às habilidades de localização e memória na aquisição da fala na população infantil, avaliados pelos testes de localização, memória sequencial verbal e memória sequencial não verbal. Contudo neste estudo optou-se em não realizá-los, para não tornar a avaliação cansativa com um número maior de avaliações.

Para a composição dos grupos, as crianças tiveram o sistema fonológico avaliado em momento anterior à primeira sessão de terapia. Para realizar o diagnóstico de DF, foi feita uma triagem fonoaudiológica, enfocando principalmente a Avaliação Fonológica da Criança- AFC (YAVAS; HERNANDORENA; LAMPRECHT, 1991), bem como uma observação geral da linguagem. Naquelas crianças oriundas de estágios, foi realizado o diagnóstico no próprio estágio. AFC é composta por cinco figuras temáticas: "veículos", "sala", "cozinha", "banheiro" e "zoológico", as quais buscam estimular a nomeação espontânea de 125 palavras distintas, permitindo a produção de todos os fones contrastivos, em todas as posições de ocorrência, em relação à estrutura da sílaba e da palavra, obtendo-se uma amostra representativa dos sons da língua (YAVAS; HERNANDORENA;

LAMPRECHT, 1991). Para verificar a gravidade do desvio fonológico, os erros e acertos realizados pela criança foram passados para o formulário de análise contrastiva, na qual foi possível verificar o inventário fonético e o sistema fonológico do sujeito e posteriormente calculado o Percentual de Consoantes Corretas Revisado - PCC-R (SHRIBERG *et al.*, 1997). Ressalta-se que foi realizada análise duplo-cego por duas fonoaudiólogas com experiência neste procedimento.

Após os procedimentos, anteriormente descritos, a composição amostral foi a seguinte: Grupo 1: sete crianças com aquisição fonológica típica e Grupo 2: sete crianças com aquisição fonológica atípica.

Para compreensão dos procedimentos complementares de avaliação do PA e para o monitoramento do efeito do TAC, elaborou-se o seguinte organograma (Figura 4):

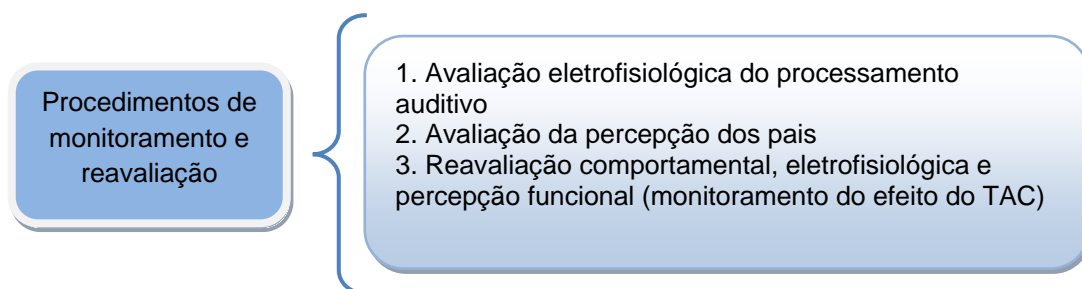


Figura 4- Procedimentos de avaliação eletrofisiológica, subjetiva e monitoramento do efeito do treinamento auditivo computadorizado

### 1) Avaliação eletrofisiológica

Quanto à avaliação eletrofisiológica do processamento auditivo, esta foi realizada com o equipamento *Intelligent Hearing Systems (IHS)*, de dois canais, após orientação expressa para: não tomar medicamentos ao menos nas 24 horas que antecediam o exame, pelo menos nas quatro horas que antecediam o exame, não fazer atividades físicas ou mentais esgotantes e não ingerir estimulantes como chá, café ou chocolate.

A avaliação foi realizada com a criança sentada confortavelmente em uma poltrona, orientada em ficar relaxada e atenta aos sons apresentados, com olhos abertos, devendo marcar em uma folha cada vez que ouvisse o estímulo raro e ao final do exame, era questionado à criança o número de estímulos raros anotados, a fim de conferir sua percepção e adequada realização do exame. Optou-se por esta estratégia de contagem, pois acredita-se que desta forma a criança teria maior facilidade em registrar corretamente a presença do estímulo raro. Além disso, estudo recente demonstrou não haver diferença nos valores de latências e amplitudes quando o exame é realizado contando mentalmente ou marcando no papel (BRUNO *et al.*, 2015).

Foram utilizados fones de inserção e os eletrodos posicionados em A1(mastoide esquerda), A2 (mastoide direita), Cz (vértex), e o terra (Fpz) na testa. A avaliação PEALL foi realizada com os pares /ba/ e /di/ (OPPITZ *et al.*, 2014; DIDONÉ *et al.*, 2015) apresentados de forma binaural, a uma intensidade de 75dBA. Para cada tipo de estímulo, utilizaram-se 300 estímulos (aproximadamente 240 frequentes e 60 raros), respeitando o paradigma *raro-frequente*. O exame foi considerado realizado adequadamente, quando a criança acertou de 90 a 95% do total de estímulos raros apresentados (KRAUS; MCGREE, 2002), ou em caso contrário o exame seria repetido, em outro momento. Entretanto, cabe ressaltar que não houve necessidade de reagendamento de nenhuma criança para nova avaliação eletrofisiológica. Considerou-se presença de artefatos em até 10%.

Os traçados não foram reaplicados, visto que a reaplicação do mesmo poderia tornar o estímulo de raro, em frequente para o paciente, o que causaria cansaço e comprometeria o resultado da avaliação, já que esta depende da atenção. Considerou-se como valor de impedância dos eletrodos valor igual ou inferior a 3 *kohms*, com janela de 510ms, polaridade alternada, filtro passa-alto de 30Hz e passa-baixo de 1Hz. O computador emite um traçado com a imagem do potencial gerado em 300 ms (P300) após cada estímulo raro. Os valores de latência foram obtidos pela identificação das ondas no pico de maior amplitude, sendo que o componente P3 foi considerado apenas no traçado dos estímulos raros, e os componentes P1, N1, P2 e N2 no traçado dos estímulos frequentes.



Consideraram-se os valores de latência dos componentes do PEALL conforme estudo nacional realizado com sujeitos saudáveis com idade entre 8 e 18 anos (JUNQUEIRA; COLAFÊMINA, 2002). Esperava-se que o complexo N1-P2-N2 deveria estar entre 60 e 300ms e a onda endógena, P3, entre 240 e 400ms, sendo este o maior pico positivo após o complexo N1-P2-N2. Neste estudo, analisaram-se apenas os valores de latência, pois segundo estudo é a medida que quando comparada à amplitude, sofre menos influência de alteração pela falta de atenção, caracterizando-se como uma medida mais confiável (PICTON, 1992).

Estas análises foram verificadas por três juízes aptos (fonoaudiólogos) com conhecimento teórico e experiência prática em exames eletrofisiológicos, especialmente PEALL. Dois juízes receberam uma cópia dos traçados sem as devidas marcações e inseriram cada um dos componentes, considerando sua experiência na marcação e critérios especificados anteriormente. O terceiro, realizou a análise final de tais marcações.

## **2) Avaliação da percepção dos pais**

Utilizou-se também o protocolo *Scale of Auditory Behaviors – SAB* (SCHOW; SEIKEL, 2006), adaptado ao português europeu e brasileiro por Nunes, Pereira e Carvalho (2013) e denominado Escala de funcionamento auditivo (ANEXO B).

Tal escala foi respondida pelos pais, sendo constituída de questões sobre as dificuldades comportamentais apresentadas no cotidiano. A escala é composta por 12 itens referentes ao comportamento do sujeito: dificuldade para escutar ou entender em ambiente ruidoso; não entender bem quando alguém fala rápido ou “abafado”; dificuldade de seguir instruções orais; dificuldade na identificação e discriminação dos sons de fala; inconsistência de respostas para informações auditivas; fraca habilidade de leitura; pedido para repetir as coisas; facilmente distraído; dificuldades acadêmicas ou de aprendizagem; período de atenção curto; aparência de desatento; desorganizado.

Estas questões elencadas devem ser respondidas conforme a frequência de ocorrência observadas no cotidiano do sujeito em: frequente, quase sempre,

algumas vezes, esporádico ou nunca. Cada resposta possui uma pontuação que varia entre um (frequente) a cinco (nunca) e ao final é realizada a soma dos pontos que poderá variar entre 12 e 60.

Conforme orientação dos autores do protocolo, os valores devem ser interpretados da seguinte forma: em torno de 46 pontos indicam comportamento auditivo adequado para faixa etária de oito a 11 anos; valores inferiores a 35 pontos indicam a necessidade de encaminhamento para avaliação do processamento auditivo; valores inferiores a 30 pontos são indicativos de distúrbio do processamento auditivo mostrando assim, necessidade de intervenção e acompanhamento a longo prazo.

No presente estudo, a realização com os pais e não com a criança, justifica-se pelo fato de tal população poder não compreender ou perceber tal dificuldade que possa estar presente no seu cotidiano.

### **3) Monitoramento do TAC**

Observando a necessidade do monitoramento para verificar a evolução oriunda do TAC, foi realizada reavaliação após duas semanas do término da intervenção terapêutica, com as mesmas avaliações citadas anteriormente (avaliações comportamentais e eletrofisiológica do PA) e repetição da Escala SAB com os pais ou responsáveis (mesmo sujeito que havia respondido a primeira avaliação).

#### **3.7 Procedimento de reabilitação (treinamento auditivo computadorizado para reabilitação do Distúrbio do Processamento Auditivo)**

A reabilitação do DPA ocorreu por meio de TAC com o *software* Escuta Ativa (ALVAREZ; SANCHEZ; GUEDES, 2010), em 12 sessões individuais de 30 minutos cada, duas vezes por semana. Utilizou-se fone de ouvido supra-auricular da marca Sony, modelo MDR-ZX100.

Em relação ao planejamento das sessões de terapia por grupos:

Grupo 1: sete crianças com aquisição fonológica típica que realizaram o TAC duas vezes na semana em horário previamente acordado com os pais e/ou responsáveis;

Grupo 2: sete crianças com aquisição fonológica atípica que realizaram o TAC antes da sessão de terapia de fala, considerando que a mesma ocorria duas vezes por semana. Ou, nos casos em que a terapia ocorria uma vez por semana, foi realizado o TAC no mesmo dia e em outro dia da semana.

Cabe ressaltar que a abordagem da terapia de fala utilizada não foi considerada como variável interveniente neste estudo, pois independente do tipo de modelo adotado, todas elas tiveram foco na estimulação do sistema fonológico. Além disso, a terapia fonoaudiológica acabou não sendo critério para participação no grupo com fala atípica, pois até o início da presente pesquisa nem todas as crianças haviam começado a terapia de fala e as que já faziam parte de estágios, estavam em etapa inicial composta apenas por avaliações.

As 12 atividades presentes no *software* Escuta Ativa (ALVAREZ; SANCHEZ; GUEDES, 2010) visaram estimular as habilidades de figura-fundo auditiva, integração e separação binaural, resolução temporal, padronização temporal e discriminação auditiva. Ao iniciar o treinamento auditivo cada sujeito adequou os níveis de intensidade, que foram apresentados nas atividades, por meio da autopercepção de tons puros e palavras, permitindo que o *software* realizasse uma calibração, visando controle dos estímulos sonoros. Cada atividade foi realizada em uma sessão, respeitando a mesma ordem de apresentação para todas as crianças, as quais podem ser observadas no quadro a seguir (Quadro 2):

Atividade	Habilidade auditiva estimulada	Processo Gnósico	Funcionamento
Siga a flauta	Ordenação temporal (Padrão de duração) Atenção e Memória	Gnosia não verbal	Foram apresentados sons de longa ou longa duração e solicitou-se que a criança reproduzisse a mesma sequência escutada. Níveis fácil e médio com apresentação de três sons, difícil quatro sons e, insano cinco sons.
Siga o piano	Padronização Temporal (Padrão de frequência) Atenção e Memória	Gnosia não verbal	Foram apresentados sons de intensidades diferentes (agudo ou grave) e solicitou-se que a criança reproduzisse a mesma sequência escutada. Níveis fácil e médio com apresentação de três sons, difícil quatro sons e, insano cinco sons.
Quantos intervalos	Resolução temporal Atenção	Decodificação	Foram apresentados sons e intervalos e nesta atividade a criança sempre que percebesse o intervalo devia clicar em um número ou ao final da sequência apenas no número correspondente ao total de intervalos escutados.

Quantos sons	Ordenação temporal Atenção	Gnosia não verbal	Foram apresentados sons de instrumentos musicais contendo diferentes sequencias e solicitou-se à criança que identificasse quantas vezes ouviu o som.
Qual som ouviu	Detecção e discriminação Atenção	Ordenação	Foram apresentados dois sons verbais e uma pergunta referente ao que se ouviu (as palavras foram iguais ou diferentes).
Siga a sequência	Associação Memória auditiva para sons não verbais Atenção	Organização	Apresentaram-se sons de animais de uma fazenda. Nesta atividade a criança devia memorizar os sons escutados e organizá-los conforme a ordem solicitada. Níveis fácil e médio: as ordens eram: coloque em ordem alfabética o nome dos animais ouvidos, coloque em ordem alfabética inversa o nome dos animais ouvidos, diga apenas o terceiro som ouvido etc. Para tal atividade, as crianças tiveram auxílio visual de uma estrada contendo o alfabeto. Níveis difícil e insano: ouvia-se uma história e ao final era apresentada uma pergunta na qual a criança devia interpretar para responder corretamente.
Audição e atenção	Reconhecimento Fechamento auditivo Atenção	Decodificação	Foram apresentadas duas palavras auditivamente e por escrito e a criança devia responder conforme o solicitado no enunciado (as palavras rimam? começam com o mesmo som? possuem o mesmo número de sílabas? etc). Níveis difícil e insano: as palavras escritas e as escutadas eram diferentes, assim a resposta devia ser respondida conforme o enunciado.
Bem na mira	Separação binaural Atenção	Codificação	Foram apresentadas duas palavras ao mesmo tempo, uma em cada orelha, e solicitou-se que a criança identificasse a palavra alvo e apontasse de qual lado foi apresentada. A palavra alvo podia ser dita antes ou depois da apresentação das duas palavras.
Esquerda Direita	Integração binaural	Codificação	Foram apresentadas palavras ora de um lado ora de outro e a criança devia identificar quais palavras foram e em qual lado saiu cada uma: Nível fácil: uma palavra de cada lado, médio: duas, difícil: três e insano: quatro.
Binaural	Localização Atenção Memória	Decodificação	Foram apresentados sons de instrumentos musicais ora de um lado ora de outro ora longe ora perto e a criança devia identificar em qual localização saiu cada som. Níveis fácil e médio: a resposta podia ser dada enquanto os estímulos iam sendo ouvidos. Níveis médio e insano: a resposta foi dada após a apresentação da sequência solicitando memorização.
Pegue, se puder (Faixa bônus)	Atenção	Codificação	Foi apresentada uma bandeja de frutas na qual a criança devia clicar na maçã que fica se movimentando. Níveis fácil e médio: apenas maçã na bandeja que ficava cada vez mais rápida ou mudando de tamanho. Nível difícil: foram adicionadas outras frutas para confundir e a criança devia buscar apenas pela maçã. Nível insano: todas as frutas

			estavam na bandeja e ouviam-se pedidos de fregueses, conforme solicitação do enunciado a criança devia clicar na fruta que estava piscando ou na fruta solicitada auditivamente.
Siga o ritmo (Faixa bônus)	Atenção	Gnosia não verbal	Apresentaram-se diferentes ritmos musicais e a criança podia escolher no qual queria jogar, devia escutar a música e clicar nas fichas coloridas que iam caindo.

Quadro 2- Atividades que compõem o software Escuta Ativa: habilidade auditiva estimulada, processo gnóstico e funcionamento de cada uma das atividades (ALVAREZ; SANCHEZ; GUEDES, 2010)

Todas as atividades possuíam quatro níveis de dificuldade: fácil, médio, difícil e insano. Sendo que no último nível, há presença de ruído competitivo. Contudo, tal ruído pode ser adicionado em qualquer um dos níveis conforme escolha do sujeito, segundo orientação dos desenvolvedores do software. Porém, no presente estudo, optou-se em não adicionar ruído de fundo nos demais níveis. Todas as atividades possuem um tempo limite para que a criança dê a resposta à atividade proposta, contudo em tal estudo não se considerou esse tempo, pois observou-se ser muito curto para que houvessem respostas adequadas. Assim, utilizou-se a possibilidade de “pausa” para permitir maior tempo de raciocínio às crianças.

Em relação ao desempenho mínimo exigido, utilizou-se o critério do próprio *software* para passar de fase, isto é, mudança de nível de exigência. Neste estudo optou-se por não enviar atividades adicionais para serem realizadas em domicílio, pois poderia ser uma variável, considerando que não haveria como controlar o modo e frequência da realização das mesmas.

### 3.8 Levantamento e análise dos dados

Ao término das avaliações pré e pós-TAC, os dados coletados foram agrupados e analisados, utilizando-se o método estatístico adequado, como critério matemático, a fim de verificar se houve diferenças estatisticamente significantes entre as variáveis. Além disso, visou-se comparar os resultados obtidos entre os diferentes grupos deste estudo. Para tal análise, utilizou-se o teste exato de *McNemar* para verificação das variáveis categóricas, teste de *Mann-Whitney* para análise de valores numéricos entre os grupos, teste de *Wilcoxon* para comparação

entre as avaliações pré e pós-TAC, sendo o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Adicionalmente, para análise entre os escores obtidos na escala SAB e os resultados nos testes comportamentais ou PEALL utilizou-se o teste de correlação de *Spearman*, conforme coeficientes e valores de correlação: 0 a 0,25: muito fraca, 0,25 a 0,50: fraca, 0,5 a 0,75: moderada, 0,75 a 0,9: forte e, 0,9 a 1: muito forte.

Como forma de elucidar o processo de avaliação, terapia e monitoramento da intervenção terapêutica da amostra, elaborou-se o organograma a seguir (Figura 5):

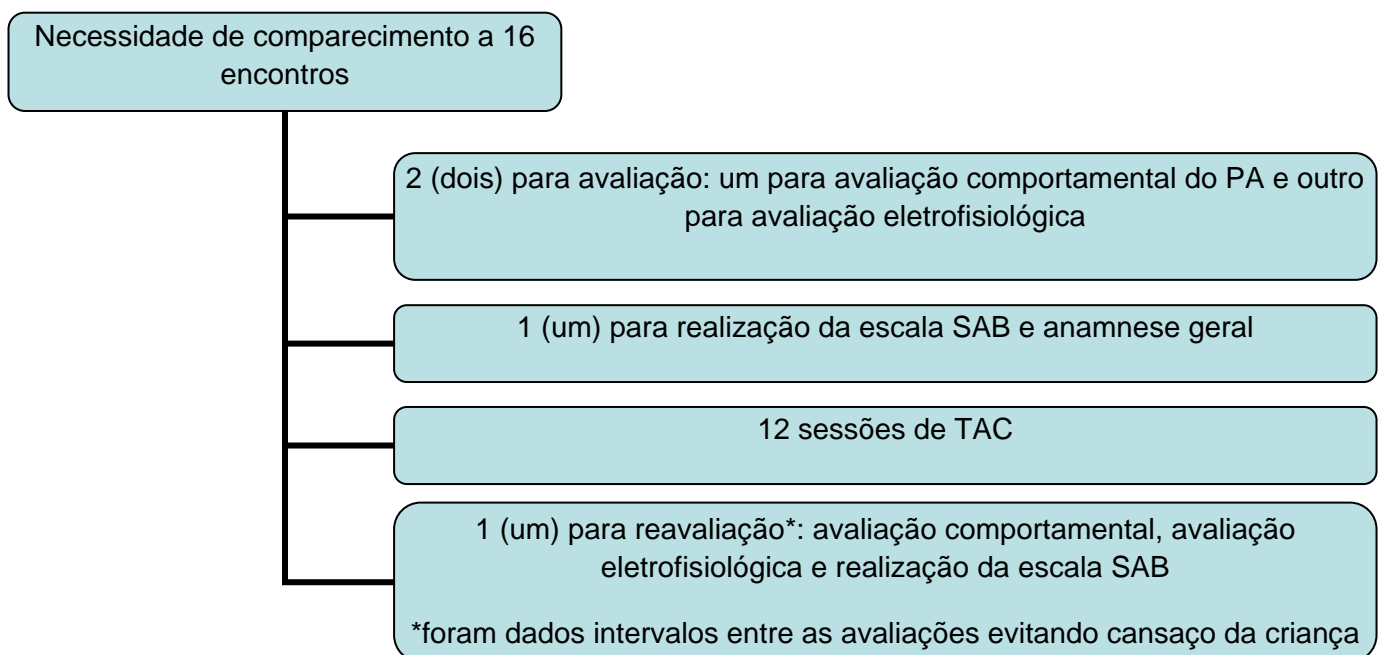


Figura 5- Organograma representando o processo de avaliação, terapia e monitoramento do treinamento auditivo computadorizado

Legenda: PA= processamento auditivo, TAC= treinamento auditivo computadorizado, Escala SAB= Escala de funcionamento auditivo (NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013).

#### **4. ARTIGO DE PESQUISA 1 - Efeitos do treinamento auditivo computadorizado em crianças com distúrbio do processamento auditivo e sistema fonológico típico e atípico\***

##### **RESUMO**

**Objetivo:** Investigar os efeitos do treinamento auditivo computadorizado(TAC) por meio da análise do desempenho em testes comportamentais e da Escala de Funcionamento Auditivo(SAB), em crianças com distúrbio do processamento auditivo(DPA) e sistema fonológico típico e atípico. Além disso, correlacionar os achados na avaliação, pré e pós-TAC. **Método:** Participaram 14 crianças com DPA, sete crianças com DPA e aquisição fonológica típica(G1) e sete com DPA e aquisição fonológica atípica(G2). Realizou-se avaliação comportamental do processamento auditivo com o Teste de Detecção de Intervalo Aleatório(RGDT), Teste de Inteligibilidade Pediátrica(PSI) e o Teste Dicótico Não Verbal(TDNV) e Escala de Funcionamento Auditivo(SAB). Para composição dos grupos realizou-se Avaliação Fonológica da Criança. A intervenção terapêutica foi realizada por meio do *software* Escuta Ativa, com 12 sessões realizadas duas vezes por semana. Utilizaram-se testes estatísticos adequados. **Resultados:** No desempenho nos testes comportamentais do PA, pré e pós-TAC, houve resultado significativo no RGDT e TDNV etapa de escuta direcionada à esquerda em ambos os grupos e TDNV à direita apenas no grupo G2. Houve correlação positiva entre SAB e algumas condições de escuta do teste PSI em ambos os grupos tanto pré quanto pós-TAC. Além de uma correlação negativa entre a SAB e o teste RGDT pós-TAC no grupo com aquisição fonológica típica e DPA. A SAB mostrou-se um instrumento útil para mensurar o efeito do TAC. **Conclusão:** O TAC mostrou-se eficaz para melhorar/adequar os processos gnósticos auditivos em escolares dos grupos estudados. Houve correlação entre os testes comportamentais e o escore na SAB.

**Palavras-chave:** Percepção Auditiva; Criança; Transtornos da Articulação; Estimulação Acústica; Software

---

\*Artigo formatado segundo as normas da Revista *Audiology-Communication Research -ACR*

## ABSTRACT

**Purpose:** To investigate the effects of computerized auditory training(CAT) through performance analysis of behavioral testing and Scale of Auditory Behaviors-SAB, in children with auditory processing disorder(APD) and typical and atypical phonological system. Furthermore, the assessment procedures are correlated, before and after CAT. **Methods:** The sample consisted of 14 children diagnosed with APD after behavioral auditory processing evaluation by means of tests: *Random Gap Detection Test – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório – RGDT*, o *Pediatric Speech Intelligibility (PSI)- Teste de Inteligibilidade Pediátrica* brazilian portuguese version and the *Teste Dicótico Não Verbal – TDNV*. For composition of groups performed phonological evaluation of the child and scale SAB. The therapeutic intervention was performed using the *Escuta Ativa* software. Data analyses were performed. **Results:** The performance analysis in behavioral tests of AP before and after CAT, a significant result in RGDT and TDNV stage of listen directed to the left in both groups and TDNV only to the right in G2. There was a positive correlation between SAB and some test listening conditions in PSI test, on both groups, pre- and post-CAT. Besides a negative correction between SAB and RGDT test post-CAT in group with typical phonological acquisition and APD. The SAB has proved to be a useful tool to measure the effects of the CAT. **Conclusion:** The CAT is effective to improve/adjust the gnosis auditory processes in the school children of these groups. There was a correlation between the behavioral tests and the score on the SAB.

**Keywords:** Auditory Perception; Child; Articulation Disorders; Acoustic Stimulation; Software



## INTRODUÇÃO

A audição é o sentido pelo qual a criança tem contato com o mundo dos sons, inclusive os fonemas que compõem a fala, que são exemplos de estímulos acústicos, junto aos quais a criança está inserida desde muito cedo. Sendo assim, a audição caracteriza-se como principal meio de acesso para desenvolvimento da fala. Desta forma, faz-se necessário compreender o papel do Processamento Auditivo (PA) na infância, pois este foi definido como um conjunto de processos e mecanismos que ocorrem dentro do sistema auditivo, desde a detecção até a análise do estímulo acústico. O PA envolve uma série de fenômenos, tais como: localização e lateralização do som; discriminação e reconhecimento de padrões auditivos; aspectos temporais da audição, incluindo resolução, mascaramento, integração e ordenação; performance auditiva com sinais acústicos competitivos e com degradação do sinal acústico<sup>(1)</sup>. Resumidamente, pode-se definir o PA como um conjunto de habilidades que permitem que o sujeito compreenda aquilo que escutou<sup>(2)</sup>.

Além das alterações no PA, denominadas Distúrbio do Processamento Auditivo (DPA) as crianças podem apresentar dificuldades no processo de aquisição da fala<sup>(3-4)</sup>. Nesses casos, pode ocorrer o desvio fonológico (DF), que é a realização de omissões ou substituições dos fonemas durante a fala, além da idade dos quatro anos<sup>(5)</sup>. Sendo assim, tais crianças teriam o chamado sistema fonológico atípico<sup>(6)</sup>.

Em muitos casos, crianças com DF apresentam maiores dificuldades em testes de PA que envolvam habilidade de atenção seletiva<sup>(3-4)</sup>, na habilidade de resolução temporal relacionada ao reconhecimento dos fonemas da língua, na decodificação e na organização temporal<sup>(3)</sup>.

Conforme recomendações da ASHA<sup>(1)</sup>, o PA deve ser avaliado com avaliações auditivas que incluam o acesso a diferentes processos gnósticos auditivos, por meio de testes com estímulos verbais e não verbais para verificações de diferentes regiões de resposta cerebrais ao estímulo sonoro. Deve-se considerar a idade dos sujeitos para a escolha dos testes, pois há influência da maturação nas respostas. Além disso, destaca-se a importância de analisar a presença de comorbidades, a audição periférica, o nível do desenvolvimento linguístico, o

desenvolvimento da fala, a motivação e o cansaço no momento da avaliação para a seleção dos testes a serem utilizados<sup>(1)</sup>. A associação refere-se ainda que tanto o fonoaudiólogo, quanto outros profissionais, devem auxiliar fornecendo dados sobre fala, linguagem e função cognitiva do sujeito avaliado para colaborar com o diagnóstico. Os resultados em testes comportamentais trazem à tona carências do PA em nível funcional<sup>(7)</sup>. Para conclusão de diagnóstico de DPA, considera-se a presença de alteração em uma ou mais habilidades auditivas, levando em conta que o exame tenha sido executado em ambiente acusticamente tratado, de forma motivacional e com testes adequados<sup>(1)</sup>.

Uma das classificações utilizadas para o DPA é por prejuízo nos processos gnósticos e são eles: codificação - envolve a capacidade de integrar informações auditivas com não auditivas; decodificação - habilidade de integrar estímulos sonoros, agregando significado a eles; organização - capacidade em ordenar os sons no espaço de tempo<sup>(8)</sup>; e gnosia não verbal - habilidade de perceber aspectos supra-segmentais como intensidade, frequência e duração<sup>(9)</sup>.

Adicionalmente para investigação da suspeita de DPA pode servir a utilização de protocolos de autoavaliação e/ou questionários, que permitam verificar o comportamento auditivo em atividades escolares e sociais. O protocolo *Scale of Auditory Behaviors* (SAB) criado por Schow e Seikel<sup>(10)</sup>, que no Brasil foi denominado de Escala de funcionamento auditivo<sup>(11)</sup> é uma ferramenta que pode ser utilizada para acesso à percepção do sujeito quanto às suas restrições e dificuldades auditivas comportamentais, em diferentes graus, em situações cotidianas.

Após conclusão do diagnóstico, uma das indicações terapêuticas pode ser o treinamento auditivo<sup>(12)</sup>, que pode ser realizado de diferentes formas, conforme necessidade de cada caso. Uma das estratégias mais recentes é o treinamento auditivo computadorizado (TAC) com uso de *software*, pois representa um método interessante a ser adotado, principalmente, na terapia de crianças. Trata-se de uma abordagem contemporânea que utiliza como recompensa reforços positivos ou negativos durante a realização das atividades no próprio jogo, o que gera motivação e interesse. Além disso, permite que o sujeito tenha acesso direto ao instrumento de terapia<sup>(13)</sup>. Dentre as vantagens da utilização de softwares está o controle de

estímulos e hierarquia de atividades<sup>(14)</sup> e talvez sua maior diferença das demais terapias seja a possibilidade de que diferentes sujeitos realizem a mesma atividade devido à padronização do treinamento<sup>(15)</sup>. A utilização da informática é estimulante para a população infantil e permite melhora de habilidades auditivas na presença de DAP<sup>(13)</sup>. Assim, trata-se de uma abordagem atual e inovadora, porém seus efeitos e eficácia ainda devem ser explorados e comprovados para adequada utilização e melhora da qualidade de vida dos sujeitos.

Considerando as problemáticas apresentadas, este estudo teve como objetivo investigar os efeitos do TAC por meio do software Escuta Ativa em crianças com DPA e sistema fonológico típico e atípico em testes comportamentais e escore na escala SAB. Além disso, buscou-se verificar se há correlação entre os testes de processamento auditivo e o escore apresentado na escala SAB, pré e pós-TAC.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo comparativo, transversal, longitudinal e experimental que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de uma Instituição de Ensino Superior, sob número 43171715.0.0000.5346. Em relação às questões éticas, foi entregue aos responsáveis pelas crianças o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e para as crianças, o Termo de Assentimento da Criança (TAC), ambos apresentando os objetivos da pesquisa, bem como, suas etapas de realização. Sendo assim, foram respeitadas todas as recomendações obrigatórias para pesquisas com seres humanos (Resolução Nº 466/12).

Como critérios de elegibilidade, incluíram-se crianças que tivessem aceitado participar da pesquisa e cujos pais ou responsáveis tivessem consentido a participação após assinatura do TCLE, além de preencherem as seguintes exigências: (1) ter idades entre 7:0 e 8:11 (anos: meses); (2) ter os limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade; (3) apresentar DPA diagnosticado com a conclusão das avaliações comportamentais (apresentar alteração em pelo menos uma habilidade auditiva e processo gnóstico correspondente conforme recomendação da ASHA<sup>(1)</sup>); (4) ser membro de uma família monolíngue falante do português brasileiro; (5) ter aquisição fonológica atípica ou típica; (6) ser menino ou menina.

Os critérios de exclusão estabelecidos foram: (1) apresentar comprometimento neurológico, emocional e/ou cognitivo evidente; (2) apresentar outras alterações de linguagem oral, tais como gagueira, fissura palatina, desvio fonético exclusivo entre outros; (3) fazer uso regular de instrumentos musicais; (4) apresentar alterações motoras ou orgânicas evidentes; (5) ter realizado alguma modalidade de treinamento auditivo anteriormente.

Para compor a casuística, acolheram-se crianças encaminhadas de quatro escolas estaduais públicas, captadas por meio de divulgação em redes sociais, oriundas de projetos de pesquisas e de estágios curriculares de um curso de graduação em Fonoaudiologia. O total inicial de crianças acolhidas foi 105, destas foram contatadas 77, pois as demais estavam com o contato errado ou não quiseram participar. Considerando este total de 77 crianças, 25 pacientes não compareceram nas avaliações previamente agendadas, mesmo com

reagendamento, oito não se enquadravam na faixa etária e foram encaminhadas para outros projetos. Deste modo, compareceram para avaliação do processamento auditivo 44 crianças, 28 do gênero masculino e 16 do gênero feminino, das quais 18 apresentaram DPA. Entretanto, três não quiseram aderir à terapia e uma mudou-se de cidade durante o processo terapêutico.

A composição final, considerando os critérios de elegibilidade, foi constituída por 14 crianças com idade entre de 7 a 8 anos e 11 meses, divididas em dois grupos: sete crianças diagnosticadas com DPA e sistema fonológico típico (G1) e sete crianças diagnosticadas com DPA e sistema fonológico atípico (G2). Referente à classificação quanto ao gênero em cada grupo, observou-se que no G1, 71% (n=5) eram do gênero masculino e 29% do feminino (n=2), enquanto no G2 43% (n=3) eram meninos e 57% (n=4) meninas.

Em relação aos procedimentos de avaliação auditiva, as crianças foram submetidas à inspeção visual do meato acústico externo, audiometria tonal liminar, logaudiometria e medidas de imitância acústica, visando selecionar aquelas com limiares de audição dentro da faixa de normalidade. Os exames audiológicos básicos e os testes comportamentais do PA foram realizados em cabine acústica com audiômetro digital de dois canais, marca *Madsen – GN Otometrics*, modelo *Itera*, tipo II, com fones TDH - 39 com calibração segundo a norma ISO 11957-1986, para as medidas de imitância acústica e reflexo auditivo utilizou-se tom sonda de 226Hz e imitanciômetro AZ26, marca *Interacoustic* com fones TDH 39P.

Posteriormente, como procedimentos de coleta de dados foram realizados três testes comportamentais para avaliação do processamento auditivo: *Random Gap Detection Test* – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório – RGDT<sup>(16)</sup>, o *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI) versão em português, Teste de Inteligibilidade Pediátrica<sup>(17)</sup> e o Teste Dicótico Não Verbal – TDNV<sup>(18)</sup>. Tratando-se do RGDT, este avalia a resolução temporal por meio da apresentação de tons puros com intervalos de 2 a 40ms de forma aleatória, na intensidade de apresentação de 40dB acima da média tritonal. Foi considerado como limiar de detecção de intervalo aquele em que a criança conseguiu perceber consistentemente a presença de dois intervalos na menor diferença apresentada. Contudo, se a criança compreendia a avaliação, porém não obtinha respostas consistentes, optava-se em fazer o RGDT na versão expandida na qual as diferenças em milissegundos entre os estímulos são maiores.

Para indivíduos sem alteração na habilidade de resolução temporal espera-se que tenham como respostas percepção de intervalos de silêncio até 10ms em crianças com oito anos ou mais e de 15 ms para crianças com sete anos. Cada sujeito foi instruído a indicar com um dedo ou dois correspondentes a ter escutado um tom ou dois. Já o PSI é composto por 10 sentenças e suas respectivas figuras representantes. A criança foi instruída a ouvir uma história e apontar a imagem correspondente à sentença que será apresentada simultaneamente à história, sendo que as imagens foram previamente apresentadas às crianças para conhecimento. O teste foi realizado com apresentação de mensagem competitiva de modo ipsilateral-MCI (competição na relação zero e -15dB) e contralateral – MCC (competição na relação zero e - 40dB). E o último teste realizado foi o TDNV, que possui seis sons não verbais (onomatopeias) apresentados aos pares (um som em cada orelha simultaneamente), assim foi solicitado que o sujeito dissesse qual som ouviu melhor em escuta livre e na avaliação de escuta direcionada deveria dizer apenas o som escutado na orelha solicitada, apontando para a imagem correspondente ao som. As figuras correspondentes foram expostas na cabina acústica. O nível de intensidade da apresentação dos estímulos foi de 50dBNS. Destaca-se que não foram consideradas as respostas de escuta livre, pois nenhuma das crianças avaliadas apresentou alteração nesta etapa.

Utilizou-se a escala SAB<sup>(11)</sup> para conhecimento das limitações e dificuldades percebidas pelos pais ou responsáveis pelas crianças em atividades do cotidiano. Tal escala é composta por 12 itens referentes ao comportamento e devem ser respondidas conforme a frequência de ocorrência observadas no cotidiano do sujeito em: frequente, quase sempre, algumas vezes, esporádico ou nunca. Cada resposta possui uma pontuação que varia entre um (frequente) a cinco (nunca) e ao final é realizada a soma dos pontos que poderá variar entre 12 e 60. Conforme orientação dos autores do protocolo, os valores devem ser interpretados da seguinte forma:

- Valores aproximados a 46 pontos indicam comportamento auditivo adequado para faixa etária de oito a 11 anos;
- Valores inferiores a 35 pontos indicam a necessidade de encaminhamento para avaliação do processamento auditivo;

- Valores inferiores a 30 pontos são indicativos de distúrbio do processamento auditivo mostrando assim, necessidade de intervenção e acompanhamento a longo prazo.

Para composição dos grupos, antes do início da intervenção terapêutica, as crianças foram submetidas à avaliação do sistema fonológico, por meio da nomeação espontânea com auxílio das cinco figuras temáticas que compõe a Avaliação Fonológica da Criança – AFC<sup>(19)</sup> a saber: "veículos", "sala", "cozinha", "banheiro" e "zoológico". Posteriormente realizou-se a análise contrastiva e o cálculo do percentual de consoantes corretas revisado PCC-R<sup>(20)</sup>, baseado no cálculo do PCC, que desconsidera as distorções fonéticas como erros. Tal avaliação foi executada pela pesquisadora e por um avaliador experiente, caracterizando-se como uma análise duplo-cego, pois ambos não tinham conhecimento da análise um do outro.

O TAC foi realizado por meio da utilização do *software* Escuta Ativa<sup>(21)</sup> realizado em 12 sessões, distribuídas em uma frequência de duas vezes por semana, com duração de aproximadamente 30 minutos cada. Utilizou-se fone de ouvido supra-auricular da marca Sony, modelo MDR-ZX100. Foi realizada uma atividade por sessão, respeitando a mesma ordem de apresentação para todas as crianças, conforme quadro a seguir (Quadro 1):

**Quadro 1.** Nome das atividades propostas, habilidade auditiva estimulada, processo gnóstico envolvido e breve explicação das tarefas

Atividade	Habilidade auditiva estimulada	Processo Gnóstico	Funcionamento
Siga a flauta	Ordenação temporal (Padrão de duração) Atenção e Memória	Gnosia não verbal	Foram apresentados sons de longa ou longa duração e solicitou-se que a criança reproduzisse a mesma sequência escutada. Níveis fácil e médio com apresentação de três sons, difícil quatro sons e, insano cinco sons.
Siga o piano	Padronização Temporal (Padrão de frequência) Atenção e Memória	Gnosia não verbal	Foram apresentados sons de intensidades diferentes (agudo ou grave) e solicitou-se que a criança reproduzisse a mesma sequência escutada. Níveis fácil e médio com apresentação de três sons, difícil quatro sons e, insano cinco sons.
Quantos intervalos	Resolução temporal Atenção	Decodificação	Foram apresentados sons e intervalos e nesta atividade a criança sempre que percebesse o intervalo devia clicar em um número ou ao final da sequência apenas no número correspondente ao total de intervalos escutados.

**Quadro 1.** Nome das atividades propostas, habilidade auditiva estimulada, processo gnósico envolvido e breve explicação das tarefas (continuação)

Atividade	Habilidade auditiva estimulada	Processo Gnósico	Funcionamento
Quantos sons	Ordenação temporal Atenção	Gnosia não verbal	Apresentaram-se sons de instrumentos musicais em diferentes sequências e solicitou-se que a criança identificasse quantas vezes ouviu o som.
Qual som ouviu	Detecção e discriminação Atenção	Ordenação	Foram apresentados dois sons verbais e uma pergunta referente ao que se ouviu (as palavras foram iguais ou diferentes).
Siga a sequência	Associação Memória auditiva para sons não verbais Atenção	Organização	Apresentaram-se sons de animais os quais a criança devia memorizá-los e organizá-los conforme a ordem solicitada. Níveis fácil e médio: as ordens eram: coloque em ordem alfabética os nomes dos animais ouvidos, coloque em ordem alfabética inversa os nomes dos animais ouvidos, diga apenas o terceiro som ouvido etc. Para tal atividade, as crianças tiveram auxílio visual de uma trilha do alfabeto. Níveis difícil e insano: ouvia-se uma história e ao final era apresentada uma pergunta que a criança devia interpretar.
Audição e atenção	Reconhecimento Fechamento auditivo Atenção	Decodificação	Foram apresentadas duas palavras auditivamente e por escrito e a criança devia responder conforme o solicitado no enunciado (as palavras rimam? começam com o mesmo som? possuem o mesmo número de sílabas? etc). Níveis difícil e insano: as palavras escritas e as escutadas eram diferentes.
Bem na mira	Separação binaural Atenção	Codificação	Apresentaram-se duas palavras ao mesmo tempo, uma em cada orelha, e solicitou-se que a criança identificasse a palavra alvo e apontasse de qual lado foi apresentada. A palavra alvo podia ser dita antes ou depois da apresentação.
Esquerda Direita	Integração binaural	Codificação	Foram apresentadas palavras ora de um lado ora de outro e a criança devia identificar quais palavras foram e de qual lado saiu cada uma: Nível fácil: uma palavra de cada lado, médio: duas, difícil: três e insano: quatro.
Binaural	Localização Atenção Memória	Decodificação	Foram apresentados sons de instrumentos musicais ora de um lado ora de outro, ora longe ora perto e a criança devia identificar em qual localização saiu cada som. Níveis fácil e médio: a resposta podia ser dada, enquanto os estímulos iam sendo ouvidos. Níveis médio e insano: a resposta foi dada após a apresentação da sequência solicitando memorização.
Pegue, se puder (Faixa bônus)	Atenção	Codificação	Foi apresentada uma bandeja de frutas na qual a criança devia clicar apenas na maçã que fica se movimentando. Níveis fácil e médio: apenas maçã na bandeja mudando de velocidade ou mudando de tamanho. Nível difícil: foram adicionadas outras frutas e a criança devia buscar apenas pela maçã. Nível insano: diferentes frutas na bandeja e ouviam-se pedidos de fregueses, conforme solicitação do enunciado a criança devia clicar na fruta que estava piscando ou na fruta solicitada auditivamente.
Siga o ritmo (Faixa bônus)	Atenção	Gnosia não verbal	Apresentaram-se diferentes ritmos musicais no qual a criança podia escolher qual queria jogar, devia escutar a música e clicar nas fichas coloridas que vão caindo.



Todas as atividades possuíam quatro níveis de dificuldade: fácil, médio, difícil e insano. Sendo que no último nível, houve presença de ruído competitivo. Todas as atividades possuíam um tempo limite para que a criança realizasse a resposta à atividade proposta, contudo em tal estudo não considerou esse tempo. Assim, utilizou-se a possibilidade de “pausa” para permitir maior tempo de raciocínio às crianças.

Para o monitoramento da evolução oriunda do TAC foi realizada reavaliação após duas semanas do término da terapia, com as mesmas avaliações citadas anteriormente (avaliações comportamentais), bem como, foi aplicado o protocolo da Escala SAB<sup>(11)</sup>.

Para análise dos dados foi utilizado o teste exato de *McNemar* para variáveis categóricas e teste de *Wilcoxon* para comparação entre as avaliações pré e pós-TAC. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Bem como, para análise entre os escores obtidos na escala SAB e o desempenho nas avaliações comportamentais do PA foi utilizado o teste de correlação de *Spearman* com os seguintes coeficientes e valores de correlação ( $r$ ): 0 a 0,25: muito fraca, 0,25 a 0,50: fraca, 0,5 a 0,75: moderada, 0,75 a 0,9: forte e, 0,9 a 1: muito forte.

## RESULTADOS

Na tabela a seguir, apresenta-se a análise descritiva e o estudo estatístico, considerando o desempenho nos testes comportamentais selecionados (normal ou alterado) neste estudo, em ambos os grupos, pré e pós-TAC (Tabela 1). Esta análise mostrou resultado significativo no teste RGDT ( $p=0,045$  G1 e  $0,025$  G2) e TDNV etapa de escuta direcionada à esquerda ( $p=0,014$  G1 e  $0,046$  G2) em ambos os grupos e à direita apenas no grupo G2 ( $p=0,046$ ).

**Tabela 1.** Análise descritiva e estudo estatístico das variáveis categóricas: desempenho nos testes comportamentais quanto à normalidade nos grupos pré e pós-treinamento auditivo computadorizado em escolares com distúrbio do processamento auditivo e aquisição de fala típica ou atípica

	G1 (n=7)					G2 (n=7)				
	PRÉ-TAC		PÓS-TAC		Valor de p*	PRÉ-TAC		PÓS-TAC		Valor de p*
	Normal	Alterado	Normal	Alterado		Normal	Alterado	Normal	Alterado	
PSI										
MCC OD										
(Relação S/R zero)	57,14%	42,86%	100%	0,0%	0,083	85,71%	14,29%	100%	0,0%	0,317
MCC OE										
(Relação S/R zero)	57,14%	42,86%	100%	0,0%	0,083	71,43%	28,57%	100%	0,0%	0,157
MCC OD										
(Relação S/R -40)	71,43%	28,57%	100%	0,0%	0,157	71,43%	28,57%	100%	0,0%	0,157
MCC OE										
(Relação S/R -40)	57,14%	42,86%	100%	0,0%	0,083	100%	0,0%	100%	0,0%	1,000
MCI OD										
(Relação S/R zero)	57,14%	42,86%	100%	0,0%	0,083	100%	0,0%	100%	0,0%	1,000
MCI OE										
(Relação S/R zero)	71,43%	28,57%	100%	0,0%	0,157	100%	0,0%	100%	0,0%	1,000
MCI OD										
(Relação S/R -15)	85,71%	14,29%	100%	0,0%	0,317	100%	0,0%	100%	0,0%	1,000
MCI OE										
(Relação S/R -15)	71,43%	28,57%	100%	0,0%	0,157	100%	0,0%	100%	0,0%	1,000
TDNV										
ED OD	14,29%	85,71%	42,86%	57,14%	0,157	14,29%	85,71%	71,43%	28,57%	0,046*
ED OE	0,0%	100%	85,71%	14,29%	0,014*	28,57%	71,43%	85,71%	14,29%	0,046*
RGDT	71,43%	28,56%	85,71%	14,29%	0,046*	0,0%	100%	71,43%	28,57%	0,025*

Valor de p\* referente ao teste exato de McNemar para comparação das variáveis categóricas intragrupos, considerando valor estatisticamente inferior a 0,05.

**Legenda:** TAC= treinamento auditivo computadorizado; PSI= Pediatric Speech Intelligibility (PSI) versão em português, Teste de Inteligibilidade Pediátrica; S/R= sinal ruído; RGDT= Random Gap Detection Test – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório; TDNV= Teste Dicótico Não Verbal; MCC= mensagem competitiva contralateral; MCI= mensagem competitiva

ipsilateral; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; ED= escuta direcionada; n= número de sujeitos. p\* = p valor; \* valor estatisticamente significante

Referente à Escala SAB, utilizada também para a mensuração do efeito da intervenção terapêutica proposta, realizou-se a pesquisa do escore pré e pós-TAC comparando-os entre os grupos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Escore obtido na Escala de Funcionamento Auditivo pré e pós-treinamento auditivo computadorizado comparando os grupos avaliados, conforme as mudanças comportamentais referidas pelos pais ou responsáveis pelas crianças do estudo

	G1 (n=7)		G2 (n=7)		Valor de p*
	Média	DP	Média	DP	
SAB-PRÉ TAC	27,29	9,79	39,43	10,11	0,041*
SAB- PÓS TAC	40,57	6,05	49,00	5,10	0,025*

Valor de p\* referente ao teste de *Wilcoxon* para amostras relacionadas, considerando valor estatisticamente inferior a 0,05.

**Legenda:** SAB= escala de funcionamento auditivo; TAC= treinamento auditivo computadorizado; DP= desvio padrão; n= número de sujeitos. p\* = p valor; \* valor estatisticamente significante

A escala SAB mostrou-se como um instrumento útil para mensurar o efeito do TAC. Com relação à percepção do comportamento auditivo pelos pais das crianças em ambos os grupos, pré e pós-TAC, houve relação estatística significativa ( $p < 0.05$ ). A média do G2 sempre apresentou-se superior ao G1.

Quanto ao desempenho na Escala SAB e os testes comportamentais do processamento auditivo foram analisados considerando todos os sujeitos sem distinção de grupos. Sendo possível observar correlação positiva moderada apenas pré-TAC, nos testes PSI MCC orelha esquerda (relação zero), TDNV etapa de escuta direcionada à direita e RGDT (Tabela 3):

**Tabela 3.** Análise da correlação entre a Escala de Funcionamento Auditivo e o desempenho nas avaliações comportamentais, pré e pós treinamento auditivo computadorizado na totalidade da amostra (n=14)

	PRÉ-TAC		PÓS-TAC	
	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P
PSI				
MCC OD (Relação S/R zero)	0,42993	0,1249	0,31064	0,2797
MCC OE (Relação S/R zero)	0,54176*	0,0454	0,02540	0,9313
MCC OD (Relação S/R -40)	0,09630	0,7433	0,40644	0,1493

**Tabela 3.** Análise da correlação entre a Escala de Funcionamento Auditivo e o desempenho nas avaliações comportamentais, pré e pós treinamento auditivo computadorizado na totalidade da amostra (n=14) (continuação)

	PRÉ-TAC		PÓS-TAC	
	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P
MCC OE (Relação S/R -40)	0,33909	0,2356	-0,12701	0,6652
MCI OD (Relação S/R -15)	0,03212	0,9132	0,27742	0,3369
MCI OE (Relação S/R -15)	0,25497	0,3790	0,18774	0,5204
TDNV				
ED OD	0,54990*	0,0416	0,09574	0,7448
ED OE	0,44335	0,1123	-0,29669	0,3030
RGDT	0,63333*	0,0671	-0,47826	0,1367

r = referente ao coeficiente de correlação de Spearman, P=valor-p. Considerando r = 0 a 0,25: muito fraca, 0,25 a 0,50: fraca, 0,5 a 0,75: moderada, 0,75 a 0,9: forte e, 0,9 a 1: muito forte.

**Legenda:** TAC= treinamento auditivo computadorizado; PSI= Pediatric Speech Intelligibility (PSI) versão em português, Teste de Inteligibilidade Pediátrica; S/R= sinal ruído; RGDT= Random Gap Detection Test – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório; TDNV= Teste Dicótico Não Verbal; MCC= mensagem competitiva contralateral; MCI= mensagem competitiva ipsilateral; n= número de sujeitos; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; ED= escuta direcionada; \* valor estatisticamente significante

Buscou-se, também, investigar a correlação entre o desempenho na escala SAB e os testes comportamentais do processamento auditivo entre os grupos, conforme Tabela 4.

**Tabela 4.** Análise da correlação entre a Escala de Funcionamento Auditivo e o desempenho nos testes comportamentais pré e pós treinamento auditivo computadorizado em escolares com distúrbio do processamento auditivo e aquisição de fala típica ou atípica

	G1 (n=7)				G2 (n=7)			
	PRÉ-TAC		PÓS-TAC		PRÉ-TAC		PÓS-TAC	
	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P
PSI								
MCC OD (Relação S/R zero)	0,23643	0,6097	0,20597	0,6577	0,61237	0,1438	**	**
MCC OE (Relação S/R zero)	0,0000	1,0000	0,51493	0,2370	0,75724*	0,0487	-0,40825	0,3632
MCC OD (Relação S/R -40)	-0,39406	0,3817	0,15954	0,7326	0,31623	0,4896	**	**
MCC OE (Relação S/R -40)	0,70412*	0,2342	**	**	0,57735*	0,1747	0,31623	0,4896
MCI OD (Relação S/R zero)	0,3706	0,9371	0,20597	0,6577	0,15811	0,7349	0,15811	0,7349
MCI OE (Relação S/R zero)	0,23424	0,6132	0,51493	0,2370	0,31623	0,4896	0,40825	0,3632

**Tabela 4.** Análise da correlação entre a Escala de Funcionamento Auditivo e o desempenho nos testes comportamentais pré e pós treinamento auditivo computadorizado em escolares com distúrbio do processamento auditivo e aquisição de fala típica ou atípica (continuação)

	G1 (n=7)				G2 (n=7)			
	PRÉ-TAC		PÓS-TAC		PRÉ-TAC		PÓS-TAC	
	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P	r(Spearman)	P
MCI OD (Relação S/R -15)	-0,35465	0,4351	0,87386*	0,0101	0,54006*	0,2108	0,11952	0,7985
MCI OE (Relação S/R -15)	0,07881	0,8666	0,0000	1,0000	0,41833	0,3503	0,44544	0,3165
TDNV								
ED OD	0,57660	0,1754	0,20000	0,6672	0,32434	0,4779	-0,18356	0,6936
ED OE	0,14415	0,7578	-0,12060	0,7967	0,16217	0,7283	-0,47809	0,2779
RGDT	0,70000	0,1881	-0,77143*	0,0724	0,0000	1,0000	0,80000	0,1041

r= referente ao coeficiente de correlação de Spearman, P=valor-p. Considerando r = 0 a 0,25: muito fraca, 0,25 a 0,50: fraca, 0,5 a 0,75: moderada, 0,75 a 0,9: forte e, 0,9 a 1: muito forte.

**Legenda:** TAC= treinamento auditivo computadorizado; PSI= Pediatric Speech Intelligibility (PSI) versão em português, Teste de Intelligibilidade Pediátrica; S/R= sinal ruído; RGDT= Random Gap Detection Test – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório; TDNV= Teste Dicótico Não Verbal; MCC= mensagem competitiva contralateral; MCI= mensagem competitiva ipsilateral; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; ED= escuta direcionada; n= número de sujeitos. \* valor estatisticamente significativo, \*\*Todos os valores de uma das variáveis eram iguais, não sendo possível calcular a correlação entre elas

Desta forma, observou-se que no grupo G1 houve relação positiva forte na etapa de MCI na orelha direita (relação -15dB) pós -TAC e moderada na etapa MCC na orelha esquerda (relação -40dB) e RGDT pré-TAC, e correlação negativa moderada no teste RGDT pós-TAC. Quanto ao grupo G2, obteve-se forte correlação na etapa MCC na orelha esquerda (relação zero) e moderada nas etapas MCC na orelha direita (relação zero), MCC orelha esquerda (relação -40dB) e MCI orelha direita (relação -15dB).

## DISCUSSÃO

Evidenciou-se melhora estatisticamente significativa nas habilidades auditivas de reconhecimento de sons não verbais em escuta direcionada e figura-fundo para tais sons (teste TDNV) e resolução temporal (teste RGDT), após TAC em ambos os grupos (Tabela 1). Estes achados corroboram com um estudo recente, no qual os pesquisadores verificaram mudanças significantes nas habilidades auditivas, em especial na atenção sustentada, e cognitivas após TAC com estimulação auditiva não verbal e abordagem fonológica em crianças com alteração de fala<sup>(22)</sup>.

Referente à melhora na habilidade de resolução temporal evidenciada no presente estudo, foi verificado que a utilização de outros *softwares* também foram eficazes para adequar tal habilidade na presença de DPA<sup>(13,14)</sup>. Cabe ressaltar que, durante a realização do teste RGDT, o sistema atencional também é requisitado, pois a criança precisa manter-se atenta para identificar se foram apresentados um ou dois sons, sendo esta habilidade essencial para regular e executar a atividade com rapidez<sup>(14)</sup>.

Destaca-se que na avaliação do teste de resolução temporal no momento pré-TAC três crianças do grupo G2 e duas do grupo G1 não conseguiram realizar a versão normal nem a versão expandida do teste, mesmo tendo sido garantida a compreensão do exame. Após o TAC, duas crianças do grupo G2 e uma do G1, mantiveram a dificuldade, sendo que a criança do grupo G1 apresentou pior desempenho durante o processo de intervenção, fato que pode ter dificultado a consolidação do seu aprendizado. Acredita-se que o resultado alterado, mostrando inabilidade em perceber auditivamente diferenças acústicas em razão do tempo<sup>(23)</sup>, na população deste estudo, esteja diretamente relacionado à imaturidade na percepção de contrastes fônicos da fala, principalmente, nas crianças do grupo com DF associado ao DPA.

Em relação à habilidade auditiva de figura-fundo para sons verbais (teste PSI), esta foi reabilitada naquelas crianças que apresentavam alteração pré-TAC. Cabe ressaltar que toda a amostra atingiu a pontuação máxima de acertos na reavaliação, considerando tal habilidade (Tabela 1). Entretanto não houve diferença estatisticamente significativa, uma vez que a maioria das crianças pré-TAC já

apresentavam o exame dentro da normalidade. Houve diferença no desempenho nas diferentes condições de competição auditiva, no G1 pré-TAC, contrário ao referido na literatura<sup>(19)</sup>, as crianças apresentaram melhor desempenho quando o nível de competição era maior e na orelha direita. Acredita-se que tal fato tenha ocorrido devido ao autoaprendizado, uma vez que as mesmas frases são apresentadas em cada etapa repetidas vezes. Bem como, quando o nível de dificuldade era maior, a criança era novamente instruída atentando para o fato que a mensagem estaria em volume superior à frase, o que pode ter despertado maior desafio, atenção e concentração a atividade, melhorando assim seu desempenho. Ressalta-se ainda que, resultado superior na orelha direita, demonstra ativação do hemisfério esquerdo responsável pela linguagem, corroborando com o teste uma vez que se trata de uma avaliação com utilização de estímulo verbal.

Estudo anterior<sup>(4)</sup> realizado em crianças com alteração de fala mostrou que o teste PSI em mensagem competitiva contralateral não foi sensível para identificar alteração nesta população, pois as crianças não obtiveram erros durante a avaliação. Segundo os autores, tal resultado pode estar relacionado ao fato da mensagem ser apresentada em um lado e a frase do outro, sendo assim cada orelha recebe estímulo verbal de forma monoaural<sup>(4)</sup>. Apesar do conhecimento de que a dificuldade no teste PSI pode estar associada à falta de percepção dos fonemas que compõem a fala<sup>(20)</sup>, este teste foi o que menos apresentou resultados significativos na comparação intra e intergrupos, bem como, alterações pré-TAC.

Considerou-se apenas a etapa de escuta direcionada no TDNV, pois as crianças avaliadas apresentaram normalidade na etapa de escuta livre. Contudo na etapa de escuta direcionada neste estudo, mesmo não sendo um resultado significativo estatisticamente, as crianças apresentaram alteração maior no grupo G1. Esta etapa relaciona-se com a habilidade de atenção sustentada, na qual a criança precisa manter a atenção por tempo maior na mensagem oriunda de apenas uma orelha. Devido a isto, supõe-se que maiores dificuldades na habilidade de atenção na população estudada estejam relacionadas diretamente com a capacidade reduzida delas em manter a atenção sustentada, uma vez que esta é uma população facilmente distraída por eventos externos. Estudantes em escolas que possuem sala de aula acusticamente inadequada podem apresentar

dificuldades para aprender e disciplinares, causando problemas na aprendizagem e em manter atenção e conseqüentemente concentração<sup>(24)</sup>.

Na comparação pré e pós-TAC, pôde-se notar que houve maior simetria de acertos entre as orelhas nos testes PSI, após a intervenção terapêutica em ambos os grupos (Tabela 1). Tal achado sugere que ocorreu o efeito de compensação entre as orelhas, em consequência do aprendizado gerado pela estimulação auditiva e pela possível maior rede de conexões neurais. Segundo autores, a abordagem de estimulação por meio de treinamentos auditivos aprimoram os circuitos neurais com maior participação de neurônios, alteração na sincronia neural e maior número de conexões sinápticas<sup>(1,13-15)</sup>. Esta melhora pode ser confirmada por meio dos testes comportamentais na comparação entre o sujeito com ele mesmo e reafirma o efeito da plasticidade no sistema nervoso central, capaz de gerar novas conexões, observado em todos os testes selecionados do presente estudo.

Em adição, confirmando o efeito da plasticidade, pode-se verificar adequação das habilidades auditivas em 11 crianças na habilidade de resolução temporal, 11 na habilidade de figura-fundo para estímulo verbal e oito na habilidade de figura-fundo para estímulo não verbal; e melhora das habilidades de resolução temporal em três crianças e na habilidade de figura-fundo para estímulo não verbal em seis.

Frente aos resultados obtidos e previamente descritos, elaborou-se um quadro com os principais trabalhos publicados que mostram a eficácia do uso de software no TAC em crianças, a fim de buscar uma apresentação mais clara e didática de tais achados (Quadro 2).

**Quadro 2.** Pesquisas com softwares para treinamento auditivo e mensuração do treinamento por avaliação comportamental, em crianças com distúrbio do processamento auditivo ou alteração de linguagem ou fala, nos últimos seis anos

Autor(es)	Amostra	Software usado	Número de sessões	Resultados
Martins; Pinheiro; Blasi, 2008 <sup>(13)</sup>	Duas crianças de nove anos com diagnóstico DPA	Pedro na Casa Mal Assombrada	Oito sessões, uma vez por semana	Adequação das habilidades auditivas de figura-fundo para sons verbais e não-verbais, resolução temporal e ordenação temporal
Balen; Massignani; Schillo, 2008 <sup>(25)</sup>	Três crianças (de nove a 14 anos) com diagnóstico DPA	<i>Fast ForWord</i>	40 sessões, cinco dias por semana	Houve melhora em apenas duas crianças, bem como, desinteresse pelo software
Pinheiro; Capellini, 2009 <sup>(24)</sup>	40 crianças com dificuldade de aprendizagem	<i>Audio Training</i>	18 sessões, duas vezes por semana	Desempenho superior nas habilidades auditivas alteradas em crianças que tiveram TAC.



**Quadro 2.** Pesquisas com softwares para treinamento auditivo e mensuração do treinamento por avaliação comportamental, em crianças com distúrbio do processamento auditivo ou alteração de linguagem ou fala, nos últimos seis anos (continuação)

Autor(es)	Amostra	Software usado	Número de sessões	Resultados
Pinheiro; Capellini, 2010 <sup>(26)</sup>	40 crianças com dificuldade de aprendizagem	<i>Audio Training</i>	18 sessões, duas vezes por semana	Crianças com dificuldade de aprendizagem apresentaram pior desempenho nas tarefas fonológicas e auditivas quando comparadas com processo de aprendizagem normal.
Comerlato Junior; Silva; Balen, 2010 <sup>(14)</sup>	18 crianças com DPA	Software Auxiliar na Reabilitação de Distúrbios Auditivos (SARDA)	Aproximadamente 12 sessões, três vezes por semana	Houve melhora apenas na habilidade de resolução temporal, não havendo diferença nos testes de padrão de frequência e duração.
Cameron; Dillon, 2011 <sup>(27)</sup>	Nove crianças com idade entre seis e 11 anos de idade identificadas pelos professores com comportamento auditivo anormal e confirmadas após avaliação comportamental	<i>LiSN &amp; Learn auditory training software</i>	60 sessões, cinco vezes por semana	Houve melhora nas habilidades auditivas, bem como, mudanças comportamentais relatadas pelos pais e pelas crianças.
Cameron; Glyde; Dillon, 2012 <sup>(28)</sup>	Dez crianças com idade entre 6 e 9 anos e 9 meses com DPA.	<i>LiSN &amp; Learn auditory training software</i> ou <i>Earobics</i>	84 sessões diárias de 15 minutos	Houve relatos de melhora comportamental com ambos os procedimentos de TAC. Contudo, houve melhora na habilidade de localização espacial apenas no grupo que fez terapia com o software <i>LiSN &amp; Learn</i> .
Cameron <i>et al.</i> , 2014 <sup>(29)</sup>	144 crianças indígenas da Austrália, entre seis e 12 anos avaliadas quanto à habilidade de processamento espacial. Dez apresentaram alteração e nove fizeram TAC.	<i>LiSN &amp; Learn auditory training software</i>	Aproximadamente 35 sessões, cinco dias na semana	Houve correlação entre o número de sessões e a melhora de performance no testes <i>LiSN-S</i> e melhora na habilidade especial.
Murphy <i>et al.</i> , 2015 <sup>(22)</sup>	17 crianças com alteração de fala	<i>System for testing auditory responses-STAR</i>	12 sessões, duas vezes por semana	Não houve melhora nas habilidades fonológicas.

**Legenda:** DPA= Distúrbio do Processamento Auditivo, TAC= Treinamento Auditivo Computadorizado

Em relação aos achados da Escala de Funcionamento Auditivo - SAB houve resultado estatisticamente significativo na análise do escore entre os grupos, pré e pós-TAC, indicando que esta intervenção gerou modificações auditivas funcionais, percebidas pelos pais/responsáveis pelas crianças (Tabela 2). Destaca-se que o grupo G2 apresentou pontuações nesta escala superiores nos dois momentos de avaliação, enquanto o G1 apresentou maior mudança de pontuação pré e pós-TAC. Tais resultados podem sugerir que eventuais dificuldades cotidianas relacionadas às habilidades auditivas não eram percebidas de forma clara pelos pais/responsáveis das crianças com DPA associado a DF, uma vez que o foco possivelmente era voltado para a alteração de fala.

Autores relatam que há necessidade de estudos verificando a utilização de escalas que mensurem o comportamento auditivo em crianças pequenas como no atual estudo<sup>(11)</sup>. A Escala SAB foi elaborada para ser utilizada por professores ou pais visando à identificação de dificuldades auditivas na criança e encaminhamento adequado<sup>(11)</sup>. Aqui, mostrou-se como um instrumento interessante para mensuração da eficácia terapêutica para ser utilizado na clínica e sugere-se seu uso como rotina, pois no presente estudo permitiu compreensão do funcionamento auditivo das crianças, além de conduzir de forma pessoal e singular o diálogo com os pais/responsáveis. Ressalta-se, ainda, a importância da divulgação deste material aos professores, considerando que tal protocolo foi desenvolvido pensando nesta população e nos pais, para evitar a identificação e intervenção tardia de DPA em escolares.

Os achados da atual pesquisa demonstraram correlação positiva entre a Escala SAB e algumas condições dos testes selecionados, apenas pré-TAC (Tabela 3). Na literatura compulsada um determinado estudo verificou a correlação entre a escala SAB e oito testes comportamentais do PA (diferentes dos analisados na atual pesquisa), em crianças portuguesas de escolas públicas na faixa etária de 10 a 14 anos incompletos. Os autores observaram relação positiva entre as medidas, isto é, quanto maior foi a pontuação na escala SAB, maior foi o número de acertos nos testes comportamentais<sup>(11)</sup>.

No presente estudo, verificou-se também a correlação entre a Escala SAB e os testes comportamentais na análise de desempenho por grupo, demonstrando relação positiva etapa MCC na orelha esquerda (relação -40dB) e no grupo G1 e PSI

em diferentes etapas de competição grupo G2, pré-TAC. Já na análise pós-TAC, houve correlação positiva etapa MCC na orelha direita (relação -15dB) e negativa no teste RGDT apenas para o grupo G1 (Tabela 4). O fato de o teste RGDT apresentar correlação negativa com a escala SAB após TAC era esperado, pois quanto menor o valor em milissegundos da percepção de *gaps* pelo sujeito no teste, maior deve ser a pontuação na escala. Lembra-se que, quanto mais alto o escore melhor está o comportamento auditivo, exceto no teste RGDT. Pesquisadores verificaram a relação entre testes comportamentais dicóticos, monóticos e temporais em famílias de crianças com queixas de DPA e a escala SAB, encontrando correlação principalmente nos testes temporais<sup>(30)</sup>.

Ressalta-se que há escassez de estudos publicados na literatura compulsada referentes à utilização da escala SAB. Como forma de exemplificar a utilização desta escala no monitoramento do efeito proporcionado pelo TAC, no presente estudo, citam-se os relatos da mãe e da avó de duas crianças: “*tá lendo mais, agora ele que quer ler*” e “*o volume da televisão não baixou, mas se vou lá e baixo, ele não aumenta como antes*”, respectivamente. Foi também exposto, pela maioria das mães, questões referentes a mudanças comportamentais observadas pelos professores em sala de aula quanto à melhora na atenção e, conseqüente, melhor desempenho escolar. Estes depoimentos reforçam os efeitos da intervenção terapêutica no comportamento auditivo, social e escolar da criança.

## **CONCLUSÃO**

Esta pesquisa evidenciou que o TAC com uso do *software* Escuta Ativa mostrou-se eficaz para melhorar os processos gnósicos de crianças escolares com aquisição fonológica típica e atípica do grupo estudado, sendo que em alguns casos inclusive adequou tais processos.

Adicionalmente, os resultados demonstraram correlação positiva entre Escala SAB e algumas condições de escuta do teste PSI em ambos os grupos tanto pré quanto pós-TAC. Além de uma correlação negativa entre a Escala SAB e o teste RGDT pós-TAC no grupo com aquisição fonológica típica e DPA.

## BIBLIOGRAFIA

1. American Speech-Language Hearing Association. (2005). (Central) Auditory Processing Disorders— Working Group on Auditory Processing Disorders [Technical Report]. Disponível em <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/#d4e877>.
2. Ramos BD. But, after all, why is it important to assess the auditory processing?. Braz. j. Otorhinolaryngol. 2013;79(5):529.
3. Attoni TM, Quintas VG, Lessa AH, Mezzomo CL, Mota HB. Evaluation of auditory processing before and after treatment in patients with speech disorders. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(5):672.
4. Quintas VG, Attoni TM, Keske-Soares M, Mezzomo C. Auditory processing and phonological awareness in children with normal and deviant speech development. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(6):718-22.
5. Keske-Soares M, Blanco APF, Mota HB. O desvio fonológico caracterizado por índices de substituição e omissão. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2004;9(1):10-8.
6. Henrich V, Ribas LP. Emergência das róticas na aquisição fonológica atípica: relações implicacionais e de marcação. Revista Prolíngua. 2013;8(2):41-52.
7. Neves IF, Schochat E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. Rev Pró-Fono. 2005;17(3):311-20.
8. Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise, 1997.
9. Pereira LD. Sistema auditivo e desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Ferreira LP, Béfi-Lopes D, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004. p. 547-52.
10. Schow RL, Seikel JA. Screening for (central) auditory processing disorder. In: Chermak G, Musiek F. Handbook of (central) Auditory Processing Disorder: Auditory neuroscience and diagnosis. San Diego, CA: Plural Pub., 2006. p.137-61.

11. Nunes CL, Pereira LD, Carvalho GS. Scale of Auditory Behaviors and auditory behavior tests for auditory processing assessment in Portuguese children. *CoDAS*. 2013; 25(3): 209-15.
12. Dias KZ, Gil D. Treino auditivo formal nos distúrbios de processamento auditivo. In: Bevilacqua MC. et al. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos, 2011. p.829-44.
13. Martins JS, Pinheiro MMC, Blasi HF. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de distúrbio do processamento auditivo central. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008; 13(4):398-404.
14. Comerlatto Junior AA, Silva MP, Balen SA. Software para reabilitação auditiva de crianças com distúrbios no processamento auditivo central. *Rev Neurocienc*. 2010;18(4):454-62.
15. Balen SA, Silva LTN. Programas computadorizados no treinamento auditivo. In: Bevilacqua, M. C. et al. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos, 2011. p. 805-28.
16. Yavas M, Hernandorena CL, Lamprecht RR. Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.
17. Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, McSweeny JL, Wilson DL. The percentage of consonants correct (PCC) metric: extensions and reliability data. *J. Speech Lang. Hear. Res*. 1997; 40(4):708–22.
18. Keith RW. RGDT – Random gap detection test. Auditec of St. Louis, 2000.
19. Ziliotto KN, Kalil DM, Almeida CIR. PSI em português. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise, 1997. p.113-28.
20. Ortiz KZ, Pereira LD. Não-verbal de escuta direcionada. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise, 1997. p.151-8.
21. Alvarez A, Sanchez ML, Guedes MC. *Escuta Ativa - Avaliação e Treinamento Auditivo Neurocognitivo*. CTS *Informática*. Pato Branco, PR. 2010.

22. Murphy CFB, Pagan-Neves LO, Wertzner HF, Schochat E. Children with speech sound disorder: comparing a non-linguistic auditory approach with a phonological intervention approach to improve phonological skills. *Front. Psychol.* 2015;6:64.
23. Santos JLF, Parreira LMMV, Leite CD. Habilidades de ordenação e resolução temporal em crianças com desvio fonológico. *Rev. CEFAC.* 2010; 12(3):371-6.
24. Pinheiro FH, Capellini SA. Desenvolvimento das habilidades auditivas de escolares com distúrbio de aprendizagem, antes e após treinamento auditivo, e suas implicações educacionais. *Rev. Psicopedagogia.* 2009; 26(80):231-41.
25. Balen SA, Massignani R, Schillo R. Aplicabilidade do software Fast Forward na reabilitação dos distúrbios do processamento auditivo: resultados iniciais. *Rev. CEFAC.* 2008;10(4):572-87.
26. Pinheiro FH, Capellini SA. Auditory training in students with learning disabilities. *Pró-Fono Rev. At. Ci.* 2010;22(1):49-54.
27. Cameron S, Dillon H. Development and evaluation of the LiSN & Learn auditory training software for deficit-specific remediation of binaural processing deficits in children: preliminary findings. *J Am Acad Audiol.* 2011;22(10):678-96.
28. Cameron S, Glyde H, Dillon H. Efficacy of the LiSN & Learn auditory training software: randomized blinded controlled study. *Audiology Research.* 2012;2(1):15.
29. Cameron S, Dillon H, Glyde H, Kanthan S, Kania A. Prevalence and Remediation of Spatial Processing Disorder (SPD) in Indigenous Children in Regional Australia. *Int J Audiol.* 2014May;53(5):326-35.
30. Silva IMC, Nogueira AG, Lagares AD, Lima ELF, Sant'Anna T. Comparação do escore no questionário SAB com a avaliação formal do processamento auditivo. In: 29º Encontro Internacional de Audiologia (EIA). Florianópolis: 2014. p.819.

## 5. ARTIGO DE PESQUISA 2 – Treinamento auditivo computadorizado em escolares: Análise eletrofisiológica e subjetiva da efetividade terapêutica\*

### RESUMO

**Objetivo:** Mensurar os efeitos do treinamento auditivo computadorizado(TAC) em escolares com distúrbio do processamento auditivo(DPA) com aquisição de fala típica ou atípica, por meio de medidas eletrofisiológicas e subjetivas, correlacionando-os nos períodos pré e pós-terapia. **Método:** Participaram da pesquisa 14 crianças com DPA, subdivididos em G1 crianças com DPA e aquisição fonológica típica e G2 crianças com DPA e aquisição fonológica atípica. Para composição dos grupos e intervenção terapêutica, realizaram-se Avaliação fonológica da criança- AFC, avaliação eletrofisiológica com o Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência(PEALL) e escala de funcionamento auditivo-SAB. A intervenção terapêutica foi realizada por meio do *software* Escuta Ativa em 12 sessões, com frequência semanal de duas vezes, sendo cada sessão com duração aproximada de 30 minutos. Para análise dos dados utilizaram-se os testes *Wilcoxon*, teste de *Mann-Whitney* com nível de significância menor que 0,5. E, o teste de correlação de *Spearman*. **Resultados:** Diminuição da latência de N2 e P3 na orelha esquerda no G1 e diminuição de P2 na orelha direita no G2. Na análise da comparação entre os grupos, pré e pós-TAC, houve diferença significativa na latência de P1 na orelha esquerda e latência de P2 na orelha direita pré-intervenção. Além disso, oito crianças tiveram ausência da onda P3 pré-TAC e, após intervenção, todas apresentaram presença de onda P3. Houve mudanças no escore da escala SAB pré e pós-TAC em ambos os grupos. Presença de correlação entre a escala e alguns componentes do PEALL. **Conclusão:** O programa de TAC gerou modificação de respostas eletrofisiológicas, mostrando os efeitos da plasticidade neural pela modificação verificada pós-TAC. A escala SAB mostrou-se útil na mensuração dos efeitos terapêuticos. Além disso, houve mudanças comportamentais na escala SAB (aumento dos escores) e na correlação com a avaliação eletrofisiológica PEALL.

**Palavras-chave:** Percepção Auditiva; Eletrofisiologia; Distúrbios de Fala; Estimulação Acústica; Software

---

\*Artigo formatado segundo as normas da Revista Journal Brazilian of Otorhinolaryngology



## ABSTRACT

**Purpose:** Measure the effects of computerized auditory training (CAT) in children with auditory processing disorder (APD) with or without abnormal speech, through electrophysiological and psychoacoustic measurements. Correlated it in the pre- and post therapy. **Methods:** The participants were 14 children with APD, subdivided into G1 children with APD and typical phonological acquisition and G2 children with APD and atypical phonological acquisition. For composition of groups and therapeutic intervention took place phonological evaluation of child-AFC, electrophysiological assessment with long-latency auditory evoked potentials (LLAEP) and Scale of Auditory Behaviors-SAB. The therapeutic intervention was performed using the *Escuta Ativa* software in 12 sessions, twice a week, each session for period about 30 minutes. For data analysis we used the Wilcoxon test, Mann-Whitney test with significance level less than 0.5. And the Spearman correlation test. **Results:** Decreased latency of N2 and P3 waves in the left ear in G1 and P2 in the right ear in G2. In the analysis comparing the groups, pre- and post-TAC there were significant differences in P1 latency in the left ear and P2 latency in right ear, pre-intervention. In addition, eight children had absence of P3 wave pre-TAC, and after intervention, all showed presence of P3 wave. There were changes in the score of SAB scale pre and post-TAC in both groups. Presence of correlation between the scale and some LLAEP components. **Conclusion:** The CAT program generates modification on electrophysiological responses, showing the effects of neural plasticity by modifying verified after CAT. The SAB scale proved useful in measuring the therapeutic effects. In addition, there were behavioral changes in SAB scale (higher scores) and correlated with the electrophysiological evaluation LLAEP components.

**Keywords:** Auditory Perception; Electrophysiology; Speech Disorders; Acoustic Stimulation; Software

## INTRODUÇÃO

As menores unidades distintivas da linguagem oral são os traços distintivos, que compõem os fonemas de uma determinada língua. Estes são caracterizados por vários sons que combinados entre si permitem a elaboração de unidades maiores, como sílabas e palavras. Para realização da emissão faz-se necessário que o sujeito acesse mentalmente palavras e fonemas corretos. Sendo assim, a função da memória é essencial, pois é ela que permitirá armazenar tais informações visando recuperá-las e utilizá-las quando necessário<sup>1</sup>. Para que o sujeito consiga adquirir as habilidades perceptuais é essencial que as estruturas auditivas centrais estejam em perfeito funcionamento<sup>2</sup>. Durante a infância, em torno dos sete anos de idade é quando acontece o desenvolvimento cortical no ser humano, sendo este responsável pelo processo de internalização da linguagem da criança, por meio da percepção, memória e raciocínio<sup>3</sup>.

Um procedimento possível para avaliar a função cortical relacionada aos eventos sonoros é o Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL), que é uma medida eletrofisiológica. Tal avaliação permite a análise das atividades corticais relacionadas às habilidades de discriminação, integração e atenção do Sistema Nervoso Central<sup>4</sup>. O PEALL, mais especificamente o componente P3, possui geradores nas áreas primárias e secundárias do córtex auditivo surgindo em 300 milissegundos após apresentação do estímulo sonoro<sup>5</sup>. Sua presença relaciona-se ao uso funcional (avaliando a função fisiológica) da audição pelo sujeito durante a avaliação, pois necessita da atenção consciente ao estímulo apresentado, fazendo-se importante na pesquisa de funções cognitivas e atencionais<sup>4</sup>. Tal componente relaciona-se à atenção e memória recente<sup>4</sup> estes dependentes da discriminação auditiva de estímulos (verbais ou não verbais)<sup>6</sup>, sendo que a habilidade de atenção é essencial para a aquisição de aspectos acústicos e fonéticos da língua, bem como, para o aprendizado da linguagem escrita<sup>7</sup>. As outras ondas que compõem o PEALL, chamados potenciais exógenos P1, N1, P2 e N2, são componentes que não necessitam da atenção individual do sujeito avaliado ao estímulo sonoro apresentado, caracterizando-se por uma habilidade cortical, detectá-los<sup>8</sup>.

A avaliação fisiológica da via auditiva é de extrema importância para compreensão do Processamento Auditivo (PA), sendo utilizada para complementar a avaliação comportamental. O PA é definido como capacidade em discriminar, localizar ou lateralizar, reconhecer, habilidade em perceber o som em sinais acústicos degradados ou em sinais acústicos em competição, bem como, analisar questões temporais como discriminação temporal, integração, ordenação e mascaramento temporal<sup>9</sup>. Qualquer alteração em um ou mais processos é diagnosticado como Distúrbio do Processamento Auditivo (DPA). Esta alteração, resultado de um prejuízo neural funcional, traz ao sujeito dificuldade quanto a reconhecer padrões sonoros, discriminar diferentes sons, segmentar e agrupar estímulos sonoros, localizar o som, além de dificuldade na ordenação de sons da fala<sup>10</sup>. A indicação terapêutica no DPA pode ser o treinamento auditivo (TA), para estimulação das habilidades defasadas<sup>11</sup>, podendo ser realizado com auxílio do computador<sup>12</sup>.

Tal indicação justifica-se devido ao TA viabilizar a estimulação de habilidades auditivas por meio de diferentes abordagens, conforme necessidade individual do sujeito. Este procedimento terapêutico possui como objetivo reorganizar o sistema neural auditivo e suas conexões com outros sistemas sensoriais afins, proporcionando estabelecer as habilidades auditivas não dominadas pelo sujeito<sup>13</sup>, bem como, promover a plasticidade e nova organização cortical<sup>14</sup>.

Um meio alternativo, atrativo e motivador no TA é a utilização de softwares no enfoque terapêutico. O treinamento auditivo computadorizado (TAC) possibilita ao terapeuta o controle dos estímulos apresentados, incluindo o estabelecimento de uma hierarquia de atividades<sup>15</sup>, além de padronização do treinamento<sup>16</sup>. Pesquisadores verificaram que o uso softwares como intervenção terapêutica em crianças com DPA possibilita a aquisição de habilidades auditivas e percepção de outras possibilidades de aprendizagem, por meio da modificação de comportamentos antigos<sup>17</sup>.

Como referenciado anteriormente, o PEALL é um procedimento de avaliação que pode ser sensível às alterações de PA e, atribui-se sua utilização como medida no monitoramento do TA, pois verificam-se modificações neurofisiológicas após intervenção terapêutica, na qual o paciente é seu próprio controle<sup>18-20</sup>.

Neste sentido, utilizar medidas adicionais de mensuração, como observação de mudanças auditivas comportamentais referidas pelo sujeito ou por pessoas ligadas a ele, pode ser uma alternativa, pois proporcionam melhor compreensão das limitações e dificuldades percebidas pelo DPA no cotidiano. Um protocolo traduzido recentemente para o Português Brasileiro é o protocolo Escala de funcionamento auditivo<sup>21</sup> originalmente denominado *Scale of Auditory Behaviors – SAB*<sup>22</sup>, o qual permite quantificar os efeitos da dificuldade auditiva funcional gerada por alterações nas habilidades auditivas em crianças por meio de questões que envolvem atenção seletiva e atenção focada, habilidade de organização e de leitura e desempenho escolar.

A partir do exposto, o objetivo desta pesquisa foi mensurar os efeitos do TAC em escolares com DPA com aquisição fonológica típica ou atípica, por meio de medidas eletrofisiológicas (PEALL) e subjetivas (Escala de funcionamento auditivo). Adicionalmente, visou-se verificar a utilização da escala SAB como ferramenta de monitoramento e sua correlação com os componentes da avaliação eletrofisiológica, nos períodos pré e pós-intervenção terapêutica.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo comparativo, transversal, longitudinal e experimental, aprovado pelo Comitê de Ética de uma Instituição de Ensino Pública, sob número 43171715.0.0000.5346. Além disso, este estudo respeitou as normas e diretrizes regulamentadoras para pesquisa com seres humanos da Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde. Para o consentimento dos responsáveis pelas crianças na participação da pesquisa foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo necessária a assinatura do mesmo pelos responsáveis e o consentimento do participante por meio do Termo de Assentimento da Criança.

Os critérios de inclusão dos sujeitos da pesquisa foram: apresentar limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade<sup>23</sup>; apresentar trocas na fala e/ou sistema fonológico adquirido; apresentar DPA, não fazer uso regular de instrumentos musicais; não ter realizado treinamento auditivo anteriormente; possuir idade entre sete e nove anos incompletos. Elencaram-se como critérios de exclusão: apresentar comprometimento neurológico, emocional e/ou cognitivo evidente; apresentar qualquer grau de deficiência auditiva, seja do tipo condutiva, mista ou neurossensorial; apresentar outras alterações de linguagem oral, tais como gagueira, fissura palatina, desvio fonético exclusivo entre outros; e presença de alterações motoras ou orgânicas evidentes.

Considerando os critérios de elegibilidade apresentados anteriormente, a casuística inicial do período de avaliações foi de 44 crianças, sendo que destas 18 foram diagnosticadas com DPA, após avaliação comportamental do processamento auditivo. Ressalta-se que considerou DPA as crianças que apresentaram alterações em pelo menos uma habilidade auditiva segundo indicação da *American Speech-Language-Hearing Association*<sup>9</sup>. Os motivos pontuados para a perda amostral inicial foram: 1) normalidade das habilidades auditivas avaliadas conforme desempenho individual de cada teste considerando faixa etária; 2) os responsáveis por três crianças não consentiram participação na etapa de terapia; 3) após o início do planejamento do TAC programado, houve desistência de um sujeito devido à mudança de cidade. Desta forma a amostra final foi composta por 14 crianças.

Como método de seleção da amostra e composição dos grupos, realizou-se uma bateria inicial de avaliações composta pelos seguintes procedimentos:

- Anamnese: anamnese padrão do serviço que abrange questões quanto ao desenvolvimento neuropsicomotor e linguístico das crianças, bem como, dados da gestação, presença de algum diagnóstico diferencial, familiar com perda auditiva, desempenho escolar etc.

- Inspeção visual do meato acústico externo, audiometria tonal liminar, logaudiometria e testes comportamentais do processamento auditivo (*Random Gap Detection Test* – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório – RGDT<sup>24</sup>, o *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI) versão em português, Teste de Inteligibilidade Pediátrica<sup>25</sup> e o Teste Dicótico Não Verbal – TDNV<sup>26</sup>): realizados em cabine acústica com audiômetro digital de dois canais, marca *Madsen – GN Otometrics*, modelo Itera, tipo II, com fones TDH - 39 com calibração segundo a norma ISO 11957-1986.

- Medidas de imitância acústica e pesquisa do reflexo acústico: tom sonda de 226Hz e imitanciómetro AZ26, marca *Interacoustic* com fones TDH 39P.

- Avaliação fonológica da criança- AFC<sup>27</sup> para verificar o sistema fonológico da criança por meio de amostra de nomeação espontânea na presença das cinco figuras temáticas do instrumento de avaliação. Após utilizou-se a análise contrastiva e cálculo do Percentual de Consoantes Corretas Revisado-PCC-R<sup>28</sup> para classificação quantitativa do desvio. Tal análise foi feita por dois avaliadores separadamente, sem que um soubesse da avaliação do outro. Ambos deveriam concordar quanto à transcrição, análise contrastiva e cálculo do PCC-R.

Após a realização destas avaliações distribuiu-se as crianças em dois grupos:

G1: sete crianças diagnosticadas com distúrbio do processamento auditivo e sistema fonológico típico;

G2: sete crianças diagnosticadas com distúrbio do processamento auditivo e aquisição de fala atípica independente do grau.

Os procedimentos de avaliação e intervenção para os dois grupos foram os seguintes:

- Aplicou-se a Escala de funcionamento auditivo<sup>21</sup> originalmente criada por Schow e Seikel<sup>22</sup> denominada *Scale of Auditory Behaviors* – SAB (Quadro 1).

Quadro 1. Escala de funcionamento auditivo<sup>21</sup>

Itens do comportamento	Frequente	Quase sempre	Algumas vezes	Esporádico	Nunca
1. Dificuldade para escutar ou entender em ambiente ruidoso	1	2	3	4	5
2. Não entender bem quando alguém fala rápido ou "abafado"	1	2	3	4	5
3. Dificuldade de seguir instruções orais	1	2	3	4	5
4. Dificuldade na identificação e discriminação dos sons de fala	1	2	3	4	5
5. Inconsistência de respostas para informações auditivas	1	2	3	4	5
6. Fraca habilidade de leitura	1	2	3	4	5
7. Pede para repetir as coisas	1	2	3	4	5
8. Facilmente distraído	1	2	3	4	5
9. Dificuldades acadêmicas ou de aprendizagem	1	2	3	4	5
10. Período de atenção curto	1	2	3	4	5
11. Sonha acordado, parece desatento	1	2	3	4	5
12. Desorganizado	1	2	3	4	5
Escore: _____ (soma dos itens circulados)					

Nesta escala, deve-se somar a pontuação e analisar conforme orientação dos autores, ou seja, escore escores menores a 30 pontos sugerem presença de distúrbio do processamento auditivo com indicação de intervenção, adicional a acompanhamento longitudinal; menores de 35 pontos mostra a necessidade de encaminhamento para avaliação do processamento auditivo e escore aproximado a 46 pontos indicam comportamento auditivo normal<sup>21</sup>.

- Avaliação eletrofisiológica, PEALL: equipamento *Intelligent Hearing Systems (IHS)*, de dois canais, com fones de inserção e os eletrodos posicionados em A1(mastoide esquerda), A2 (mastoide direita), Cz (vértex), e o terra (Fpz) na testa. Considerou-se como valor de impedância dos eletrodos valor igual ou inferior a 3 kohms, com janela de 510milisegundos, polaridade alternada, filtro passa-alto de 30Hz e passa-baixo de 1Hz. A avaliação PEALL-P3 foi realizada em uma intensidade de apresentação do estímulo de fala de 75dBNA, sendo o estímulo frequente /ba/ e o raro /di/, apresentados de forma binaural. Foram apresentados aproximadamente 240 estímulos frequentes e 60 raros (Paradigma raro-frequente). As crianças ficaram sentadas confortavelmente em uma poltrona com orientação de manterem-se relaxadas, com olhos abertos e atentas aos estímulos sonoros, deveriam anotar em uma folha cada vez que ouvissem o estímulo raro e, posteriormente, junto ao avaliador contavam-se as marcações. Optou-se pelo uso desta estratégia de contagem, pois acredita-se que desta forma a criança teria mais facilidade em registrar corretamente a presença do estímulo raro. Considerou-se o

exame adequado quando a criança acertou de 90 a 95% do total de estímulos raros apresentados<sup>29</sup> ou o exame seria repetido, no caso de haver divergência entre o valor de estímulos raros apresentados e o total percebido pela criança. A avaliação seria repetida em outro momento, contudo não houve necessidade de tal cuidado. Para não correr o risco de tornar o estímulo raro em frequente, os traçados não foram replicados. Aceitou-se 10% de artefatos. Cabe ressaltar que o sistema auditivo habitua-se a ouvir o estímulo sonoro frequente, desta forma um menor número de neurônios respondem a esse estímulo; referente ao estímulo raro há uma ativação de mais neurônios para a resposta acontecer. Sendo assim, a curva gerada é maior do que a formada em resposta ao estímulo frequente<sup>4</sup>. É gerado no computador um traçado do potencial em 300 ms (P300) após cada estímulo raro. Os valores de latência foram obtidos pela identificação das ondas no pico de maior amplitude, sendo que os potenciais evocados auditivos corticais, P1, N1, P2 e N2, foram identificados no traçado dos estímulos frequentes e o potencial cognitivo, P3, no traçado dos estímulos raros, sendo o maior pico positivo após os exógenos, estando sua latência entre 240 e 400ms<sup>5</sup>. As marcações foram analisadas por três juízes aptos (fonoaudiólogos) com conhecimento teórico e experiência prática em avaliações eletrofisiológicas, especialmente PEALL, para confirmação dos resultados. Dois juízes receberam uma cópia dos traçados sem as devidas marcações e cada um inseriu os componentes exógenos e endógenos e, o terceiro juiz realizou a análise final de tais marcações. No presente estudo, utilizaram-se apenas os valores de latência, pois esta é a medida que quando comparada aos valores de amplitude, sofre menos influência de alteração pela desatenção<sup>29</sup>. Portanto, uma medida mais confiável<sup>30</sup>.

- A intervenção terapêutica foi realizada por meio do *software* Escuta Ativa<sup>31</sup> em 12 sessões, com frequência semanal de duas vezes, tendo cada sessão duração aproximada de 30 minutos. Para apresentação dos estímulos sonoros, optou-se por fone de ouvido supra-auricular da marca Sony, modelo MDR-ZX100. As habilidades estimuladas neste *software* são: habilidades de figura-fundo auditiva, integração e separação binaural, resolução temporal, padronização temporal, localização e discriminação auditiva. As atividades terapêuticas foram realizadas na mesma ordem para todas as crianças, sendo trabalhada uma atividade em cada sessão, como podem ser observadas no quadro a seguir (Quadro 2):



Quadro 2. Apresentação das doze atividades que compõem o software Escuta Ativa e breve explicação da respectiva atividade

ATIVIDADE	EXPLICAÇÃO
Quantos intervalos	Tons puros, músicas e frases. Sujeito devia identificar os intervalos entre os estímulos.
Qual som ouviu	Duas palavras foram apresentadas e devia-se responder se são diferentes ou iguais.
Siga a flauta	Foram apresentados de 3 a 5 sons por uma flauta que diferem pela duração e devia-se repetir o som ouvido.
Siga o piano	Foram apresentados de 3 a 5 sons por um piano que diferem pela frequência e devia-se repetir o som ouvido.
Siga a sequência	Foi apresentada uma sequência de sons e o sujeito devia reproduzir a sequência ouvida clicando na imagem dos sons correspondentes. Para tal atividade as crianças tiveram auxílio de uma figura, contendo o alfabeto naquelas atividades que solicitavam organização dos sons escutados conforme ordem alfabética ou ordem inversa.
Tiro ao alvo	O som (números, palavras ou sentenças) foi apresentado de forma dicótica e devia-se identificar de qual lado o som veio.
Esquerda-direita	Foram apresentadas palavras dicóticas e devia-se identificar qual palavra veio de cada lado, selecionando a palavra correspondente na figura.
Binaural	Esperava-se que a criança pudesse identificar a localização e distância do som, por meio da apresentação de diversos sons, simulando diferentes localizações.
Quantos sons	Apresentavam-se vários sons e solicitava-se a quantidade de sons ouvidos.
Audição e atenção	Foram ouvidas duas palavras e devia-se verificar se estão concordando com o enunciado.
Bônus: Pegue, se puder	Devia-se observar o movimento das figuras e clicar sobre elas.
Bônus: Siga o ritmo	Há um teclado no qual a criança devia reproduzir o maior número de notas musicais possíveis conforme música ouvida.

Visando monitorar a evolução terapêutica e atender aos objetivos da pesquisa, foi realizada a Escala de funcionamento auditivo-SAB<sup>21</sup> novamente após duas semanas do término do TAC, bem como, reavaliação eletrofisiológica.

Foram aplicadas medidas estatísticas para verificar os valores obtidos. Na avaliação PEALL aplicou-se o teste de *Wilcoxon* para variáveis numéricas intragrupos, o teste *Mann-Whitney* para análise de valores numéricos entre os grupos e, para correlacionar os resultados do PEALL com a escala SAB utilizou-se o teste de correlação de *Spearman*. Em todos os casos, o nível de significância

adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Para as medidas de correlação foram considerados os seguintes níveis: 0 a 0,25 - muito fraca, 0,25 a 0,50 - fraca, 0,5 a 0,75 - moderada, 0,75 a 0,9 - forte e, 0,9 a 1 - muito forte.

## RESULTADOS

Analizou-se, inicialmente, a diferença nos achados do PEALL, considerando a latência das ondas, nas duas orelhas, nos dois grupos antes e após TAC, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Comparação entre as latências, em milissegundos, do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência pré e pós-intervenção terapêutica em escolares com distúrbio do processamento auditivo e aquisição de fala típica ou atípica

	PRÉ-TAC				PÓS-TAC				Valor de p*
	Média	DP	Min.	Máx.	Média	DP	Min.	Máx.	
<b>G1(n=7)</b>									
P1 OD	71,40	11,44	58	82	71,80	8,98	61	83	0,500
P1 OE	69,20	6,94	61	79	80,60	10,88	69	97	0,079
N1 OD	134,40	17,50	117	156	143,00	25,37	117	183	0,500
N1 OE	129,40	15,92	113	147	131,80	19,25	108	155	0,418
P2 OD	187,83	40,27	158	267	196,41	33,89	158	254	0,463
P2 OE	196,67	36,78	162	256	188,71	43,09	141	265	0,248
N2 OD	270,67	38,09	230	316	275,85	33,29	240	319	0,916
N2 OE	267,43	32,85	224	306	258,43	43,44	180	305	0,018*
P3 OD	366,00	12,25	357	384	364,71	36,37	335	442	0,144
P3 OE	369,80	14,41	357	394	360,14	35,93	334	437	0,043*
<b>G2(n=7)</b>									
P1 OD	82,50	9,81	67	97	78,29	10,53	56	87	0,500
P1 OE	81,67	9,40	68	95	75,57	13,81	56	95	0,500
N1 OD	153,57	48,90	118	256	134,86	28,12	111	182	0,310
N1 OE	153,29	49,61	114	259	139,57	31,85	113	200	0,447
P2 OD	229,14	61,94	180	363	198,00	26,47	172	248	0,028*
P2 OE	223,29	62,20	170	367	194,71	25,64	166	243	0,063
N2 OD	269,80	14,67	256	287	270,00	21,85	227	294	0,893
N2 OE	270,40	17,97	250	288	267,29	21,91	229	314	0,418
P3 OD	397,75	38,22	367	453	376,85	24,11	357	425	0,144
P3 OE	389,00	32,65	370	447	372,17	25,90	334	410	0,224

\* referente ao teste de Wilcoxon para comparação de variáveis numéricas nos grupos, o nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ )

Legenda: PEALL= potencial evocado auditivo de longa latência, TAC= treinamento auditivo computadorizado, DP= desvio padrão, OD= orelha direita, OE= orelha esquerda; G1= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica típica, G2= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica atípica, Min.= mínimo, Máx.= máximo, n= número de sujeitos; p= p valor; \*= diferença estatisticamente significante

Pode-se observar diferença significativa estatisticamente pós-TAC quanto à diminuição de latência da onda N2 na orelha esquerda e P3 na orelha esquerda no

grupo G1, bem como, diminuição da latência de onda P2 na orelha direita no grupo G2.

Cabe ressaltar que ao analisar apenas a presença do componente P3, pré-TAC, de forma descritiva, no G1 três crianças apresentaram tal componente bilateralmente e uma na orelha esquerda e, da mesma forma, o G2 apresentou os mesmos resultados. Após o TAC todas as crianças, independente do grupo, apresentaram P3.

Adicionalmente, na comparação dos valores de latência entre os grupos, verificou-se diferença pré-TAC referente a onda P1 na orelha esquerda e P2 na orelha direita, conforme tabela 2.

Tabela 2. Comparação entre as latências, em milissegundos, no Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência em ambos os períodos- pré e pós-intervenção terapêutica, em escolares com distúrbio do processamento auditivo e aquisição de fala típica ou atípica, considerando a variável grupo

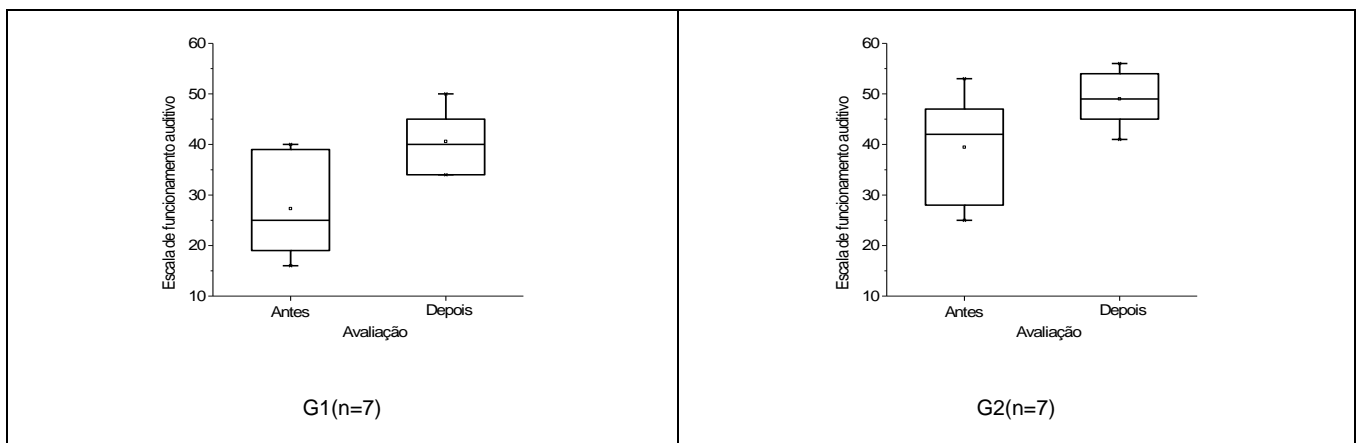
	G1(n=7)				G2(n=7)				Valor de p*
	Média	DP	Mín.	Máx.	Média	DP	Mín.	Máx.	
<b>PRÉ-TAC</b>									
P1 OD	71,40	11,44	58	82	82,50	9,81	67	97	0,082
P1 OE	69,20	6,94	61	79	81,67	9,40	68	95	0,035*
N1 OD	134,40	17,50	117	156	153,57	48,90	118	256	0,535
N1 OE	129,40	15,92	113	147	153,29	49,61	114	259	0,372
P2 OD	187,83	40,27	158	267	229,14	61,94	180	363	0,045*
P2 OE	196,67	36,78	162	256	223,29	62,20	170	367	0,391
N2 OD	270,67	38,09	230	316	269,80	14,67	256	287	1,000
N2 OE	267,43	32,85	224	306	270,40	17,97	250	288	0,807
P3 OD	366,00	12,25	357	384	397,75	38,22	367	453	0,083
P3 OE	369,80	14,41	357	394	389,00	32,65	370	447	0,117
<b>PÓS-TAC</b>									
P1 OD	71,80	8,98	61	83	78,29	10,53	56	87	0,223
P1 OE	80,60	10,88	69	97	75,57	13,81	56	95	0,569
N1 OD	143,00	25,37	117	183	134,86	28,12	111	182	0,416
N1 OE	131,80	19,25	108	155	139,57	31,85	113	200	0,808
P2 OD	196,43	33,38	158	254	198,00	26,47	172	248	0,898
P2 OE	188,71	43,09	141	265	194,71	25,64	166	243	0,565
N2 OD	275,85	33,29	240	319	270,00	21,85	227	294	0,949
N2 OE	258,43	43,44	180	305	267,29	21,91	229	314	0,655
P3 OD	364,71	36,37	335	442	376,85	24,11	357	425	0,180
P3 OE	360,14	35,93	334	437	372,17	25,90	334	410	0,284

\* referente ao teste de Mann-Whitney para comparação de variáveis numéricas entre grupos, o nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ )

Legenda: PEALL= potencial evocado auditivo de longa latência, TAC= treinamento auditivo computadorizado, DP= desvio padrão, OD= orelha direita, OE= orelha esquerda, G1= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica típica, G2= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica atípica, Min.= mínimo, Máx.= máximo, n= número de sujeitos; p= p valor; \*= diferença estatisticamente significativa

Quanto ao desempenho observado pelos pais, referente à mudança comportamental nas crianças, após intervenção por meio da escala de funcionamento auditivo-SAB, obteve-se valor significativo na comparação entre os grupos antes ( $p=0,041$ ) e após ( $p=0,025$ ) o TAC. Também verificou-se resultado significativo no desempenho intragrupo, podendo ser observado conforme gráficos a seguir (Figura 1):

Figura 1. Análise do desempenho intragrupo na Escala de Funcionamento Auditivo, conforme as mudanças comportamentais referidas pelos pais ou responsáveis pelas crianças do estudo



Legenda: G1= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica típica, G2= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica atípica, n= número de sujeitos

Observa-se diferença estatística em ambos os grupos nos escores da Escala SAB pré e pós-TAC, havendo aumento nos valores. Na tabela 3 vê-se a correlação entre os valores de latência das ondas do PEALL e o escore na escala SAB, intragrupo.

Tabela 3. Análise da correlação entre a escala de funcionamento auditivo e o desempenho nas avaliações eletrofisiológicas, medidas de latência em milissegundos, pré e pós-intervenção terapêutica em escolares com distúrbio do processamento auditivo e aquisição de fala típica ou atípica

	G1 (n=7)				G2 (n=7)			
	PRÉ-TAC		PÓS-TAC		PRÉ-TAC		PÓS-TAC	
	r (Spearman)	P	r (Spearman)	P	r (Spearman)	P	r (Spearman)	P
P1 OD	0,20000	0,7471	0,15789	0,7998	-0,31887	0,5379	-0,16366	0,7259
P1 OE	0,20000	0,7471	0,20520	0,7406	0,00000	1,0000	-0,07143	0,8790
N1 OD	0,00000	1,0000	0,56429	0,3217	0,90094*	0,0056	0,42857	0,3374
N1 OE	0,40000	0,5046	-0,20520	0,7406	0,85714*	0,0137	0,57143	0,1802
P2 OD	-0,14284	0,7872	-0,34236	0,4523	0,67857	0,0938	0,39286	0,3833
P2 OE	-0,34786	0,4993	-0,48651	0,2682	0,67857	0,0938	0,46429	0,2939
N2 OD	-0,42857	0,3965	-0,45047	0,3104	-0,20000	0,7471	0,32143	0,4821
N2 OE	-0,63066	0,1289	-0,54056	0,2103	0,20000	0,7471	0,78571*	0,0362
P3 OD	0,60000	0,4000	0,48651	0,2682	0,00000	1,0000	-0,57143	0,1802
P3 OE	-0,04000	0,5046	0,39641	0,3786	0,60000	0,2848	-0,37143	0,4685

r =coeficiente de correlação de Spearman, P=valor-p, \*valor significante de correlação, considerando r = 0 a 0,25: muito fraca, 0,25 a 0,50: fraca, 0,5 a 0,75: moderada, 0,75 a 0,9: forte e, 0,9 a 1: muito forte

Legenda: TAC= treinamento auditivo computadorizado, OD= orelha direita, OE= orelha esquerda, G1= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica típica, G2= distúrbio do processamento auditivo e aquisição fonológica atípica, n= número de sujeitos

Quanto ao desempenho na Escala SAB e as medidas das ondas positivas P1, P2 e P3 e negativas N1 e N2, foi possível observar correlação positiva apenas no G2. Quanto à latência houve correlação moderada na onda N1 na orelha esquerda e correlação forte na onda N1 na orelha direita pré-TAC, bem como, correlação moderada na onda N2 na orelha esquerda pós-TAC para G2.

Na tabela 4 pode-se observar a correlação entre Escala SAB e componente do PEALL, em milissegundos, sem distinção de grupos, na análise pré e pós-TAC.

Tabela 4. Análise da correlação entre a escala de funcionamento auditivo e o desempenho na avaliação eletrofisiológica, considerando valores de latência em milissegundos, pré e pós-intervenção terapêutica, na totalidade da amostra (n=14)

	PRÉ-TAC		PÓS-TAC	
	r(Spearman)	P	r (Spearman)	P
Latência				
P1 OD	0,30206	0,3666	0,13855	0,6676
P1 OE	0,58353	0,0595	-0,07055	0,8275
N1 OD	0,56591	0,0551	0,27817	0,3813

Tabela 4. Análise da correlação entre a escala de funcionamento auditivo e o desempenho na avaliação eletrofisiológica, considerando valores de latência em milissegundos, pré e pós-intervenção terapêutica, na totalidade da amostra (n=14) (continuação)

	PRÉ-TAC		PÓS-TAC	
	r(Spearman)	P	r (Spearman)	P
N1 OE	0,66550*	0,0182	0,35501	0,2575
P2 OD	0,48693	0,0915	0,05740	0,8455
P2 OE	0,29890	0,3212	0,08820	0,7643
N2 OD	-0,23235	0,4918	-0,14995	0,6089
N2 OE	-0,31228	0,3231	0,06174	0,8339
P3 OD	0,52381	0,1827	0,22051	0,4487
P3 OE	0,41818	0,2291	0,11740	0,7025

r =coeficiente de correlação de Spearman, P=valor-p. \*valor significativo de correlação, considerando r = 0 a 0,25: muito fraca, 0,25 a 0,50: fraca, 0,5 a 0,75: moderada, 0,75 a 0,9: forte e, 0,9 a 1: muito forte..

Legenda: TAC= treinamento auditivo computadorizado, OD= orelha direita, OE= orelha esquerda, n= número de sujeitos.

Houve correlação positiva moderada na latência de onda N1 na orelha esquerda pré-TAC.

## DISCUSSÃO

Ressalta-se que na presente pesquisa não se utilizou o critério de normal ou alterado, pois há divergência na literatura quanto aos valores de normatização para cada faixa etária<sup>6</sup>. Sendo assim, consideraram-se os valores numéricos do PEALL para análise.

Quanto aos valores de latência dos componentes do PEALL, observou-se diferença estatisticamente significativa na análise dos componentes N2 e P3 na orelha esquerda, pré e pós-TAC no G1(Tabela 1). Já no G2, houve diferença estatística para a onda P2 orelha direita pré e pós-TAC. Infere-se que tal diferença aponta indícios de mudanças neurofuncionais na via auditiva pós-intervenção terapêutica. Na análise do componente endógeno, P3, os valores médios da latência deste componente foram maiores no grupo G2, tanto pré quanto pós-TAC, contudo não houve diferença estatisticamente significativa.

Pesquisadores encontraram na população com desvio fonológico(DF), independente da orelha, os seguintes valores de latência para as ondas PEALL: N1 113,5ms, P2 159,5ms, N2 233,2ms e P3 353,2ms<sup>32</sup>. Referem ainda, que a latência de P3 mostrou-se aumentada no grupo com DF quando comparada a crianças com aquisição fonológica típica. No presente estudo, observaram-se valores de latência aumentados para alguns componentes exógenos em ambos os grupos, contudo por tratar-se de avaliação realizadas em crianças, tais resultados foram analisados como parte do processo maturacional da via auditiva central.

A onda N2 não é apenas um componente exógeno, pois acredita-se que esta dependa do processamento de estímulos sonoros<sup>33</sup>, além de processos cognitivos como atenção e percepção<sup>4,34</sup>. A mesma estaria relacionada a níveis mais elevados do córtex com função de controlar a habilidade de atenção<sup>35</sup>. Desta forma, pode-se inferir que houve melhora do fator atencional nas crianças do G1, tanto pela diferença estatística observada no componente N2 quanto P3.

Há escassez de estudos realizados com PEALL e sujeitos com aquisição fonológica atípica. Contudo, podem-se encontrar pesquisas realizadas com crianças apresentando queixas de aprendizagem, nas quais valores da onda P3 são



semelhantes aos da presente pesquisa. Esse fato mostra confirmação do DPA já identificado com testes comportamentais e por meio do PEALL, com valores médios para P3 na orelha direita de 350,33ms e na orelha esquerda 330,08ms<sup>36</sup>. Em outra pesquisa realizada com 21 crianças com idade de sete a 14 anos diagnosticadas com problemas de leitura e escrita, obteve-se como média da latência da onda P3 o valor de 334,25ms<sup>37</sup>. O valor aumentado da latência de P3 em crianças com problemas de aprendizagem relaciona-se à necessidade da criança de um tempo maior para perceber o estímulo sonoro, sendo proporcional a afirmação de que quanto maior o tempo para perceber os sons, maior será a latência de onda P3<sup>38</sup>. Valores de latência maiores no G2 encontrados no presente estudo remetem a pensar que crianças com DPA, associado à aquisição fonológica atípica, apresentam maiores dificuldades em perceber rapidamente a mudança de sons em nível cortical, fato que deve ser considerado na abordagem terapêutica e terapia fonológica destas crianças.

Observou-se diminuição da latência da onda P3 na comparação dos valores pré e pós-TAC em ambos os grupos. Contudo, esta diferença foi estatisticamente significativa apenas no G1 orelha esquerda, na comparação intragrupo e ausência de diferença significativa na comparação entre os grupos.

Entretanto cabe ressaltar que oito crianças tiveram ausência da onda P3 pré-TAC, sendo seis bilateralmente e duas unilaterais (orelha direita), não havendo diferença entre os grupos e, após intervenção, todas as crianças apresentaram presença de onda P3, reforçando os efeitos da plasticidade perante a estimulação. Os achados deste estudo mostram que houve mudanças na latência das ondas, mesmo na ausência de diferença estatística na maioria delas, pois na análise individual dos exames, todas as crianças obtiveram diminuição da latência, ou, naquelas que os valores mostraram-se aumentados, justificam-se pelo surgimento da onda pós-TAC.

A mudança importante observada na orelha esquerda quanto à onda P3, em especial no G1, demonstra ativação maior da participação do corpo caloso, o qual é responsável pela conexão entre os hemisférios, tornando assim, eficiente o processamento de estímulos auditivos verbais<sup>39</sup>. Tal achado referente à diminuição da latência de P3, foi confirmado em estudo anterior em criança com DPA após

quatro meses de terapia formal e informal associadas<sup>40</sup> e também em treinamento auditivo em cabina acústica em 29 crianças com DPA<sup>18</sup>. Autores, em pesquisa realizada com adultos, defendem que diminuição da latência da onda P3 possui relação com aumento da capacidade cognitiva, e que esta avaliação consegue trazer informações sobre modificações comportamentais com desenvolvimento tardio<sup>41</sup>.

Na comparação das demais ondas quanto aos valores de latência entre os grupos, verificaram-se valores maiores no G2, quanto à latência da onda P1 orelha esquerda e da onda P2 orelha direita, nos valores obtidos na avaliação pré-TAC (Tabela 2). Estes achados vão ao encontro de recente pesquisa realizada com dois grupos (crianças com aprendizagem normal e crianças com problemas de aprendizagem), na qual verificou-se diferença nas médias das latências das ondas N1, P2 e N2 na orelha esquerda e das ondas N1 e P2 na orelha direita, com valores aumentados no grupo diagnosticado com transtorno de aprendizagem<sup>42</sup>. Alterações de fala, bem como, aprendizagem<sup>34,35</sup> em crianças, mostram aumento nos valores dos potenciais evocados auditivos corticais na avaliação eletrofisiológica.

Observaram-se tanto modificações eletrofisiológicas quanto funcionais comportamentais no PA das crianças pré e pós-intervenção terapêutica, confirmando que o TAC, no grupo estudado, mostrou-se como um procedimento eficaz (Tabela 2 e Figura 1). Esse achado está de acordo com os conceitos da neuropsicologia, os quais defendem que para modificar funções cognitivas, no processo de reabilitação, devem estar presentes duas variáveis: plasticidade neural e plasticidade funcional. A primeira relaciona-se à habilidade do SNC em recuperar uma atividade por meio da proliferação neural, migração e interações sinápticas. Já a segunda caracteriza-se pelo grau de recuperação de uma função com o uso de abordagens de comportamentos modificados<sup>43</sup>.

Verificou-se correlação negativa moderada na latência da onda P3 orelha direita no G2 e a escala SAB pós-TAC. Esse fato é interessante, pois quanto maior o escore, menor deve estar o valor da latência da onda P3, isto é, mais próxima ao esperado. Tal achado mostra que esta melhora foi percebida não apenas biologicamente por meio do teste eletrofisiológico, porém também em mudanças comportamentais observadas pelos pais das crianças. Entretanto, não foi

encontrado, na literatura compulsada, estudo buscando correlação entre avaliação eletrofisiológica do PA e a escala SAB (como realizado e exposto na Tabela 3). Contudo, há estudos mostrando correlação referente a testes comportamentais do PA e a escala SAB em crianças, nos quais houve correlação positiva, principalmente, nos testes que envolvem habilidade temporal<sup>21,44,45</sup>. Sabe-se que quanto maior o escore na escala, melhor o desempenho nos testes comportamentais<sup>21,44</sup>. Pesquisadores referem ainda que, caso a criança apresente um escore inferior na escala SAB e resultados normais nos testes de processamento auditivo, devem ficar em acompanhamento por um período de pelo menos um ano<sup>46</sup>.

Na correlação entre a escala SAB e o PEALL, sem distinção de grupos, foi menor a correlação de ondas, presente apenas para a latência de N1 orelha esquerda pré-TAC (Tabela 4). Sabe-se que N1 associa-se à habilidade de atenção e processo de decodificação inicial e possui como sítio gerador o córtex auditivo supratemporal, primeiro sítio da via auditiva no registro do PEALL<sup>37</sup>. Quanto à diferença significativa para orelha esquerda, não foi possível fazer inferência neste achado.

Conforme resultados apresentados, o presente estudo mostrou que o TAC na população pesquisada, proporciona modificações em nível de via auditiva central e sistemas afins com diminuição da latência de ondas, mesmo na ausência de diferença estatisticamente significativa, reforçando a capacidade do SNC em moldar-se perante estimulação acústica devido à plasticidade neural. Assim, pode-se inferir que a utilização do *software*, como meio de intervenção terapêutica, gerou mudanças positivas, tanto no grupo apenas com DPA quanto naqueles que apresentavam aquisição fonológica atípica associada. Mudanças positivas confirmadas também pela Escala SAB, referente ao comportamento funcional da audição.

## **CONCLUSÃO**

Neste estudo, o programa de TAC pesquisado provocou modificações em respostas eletrofisiológicas. Houve diferenças significativas como a diminuição da latência de N2 e P3 na orelha esquerda no G1 e diminuição da latência de P2 na orelha direita no G2. Na análise da comparação entre os grupos, pré e pós-TAC, houve diferença significativa na latência de P1 na orelha esquerda e latência de P2 na orelha direita pré intervenção. Além disso, oito crianças tiveram ausência da onda P3 pré-TAC e, após intervenção, estas apresentaram presença de onda P3.

Constataram-se, também, mudanças comportamentais substanciais no escore da Escala SAB (aumento da pontuação), esta se mostrando como um instrumento eficaz na mensuração da eficácia terapêutico. Houve correlação com a avaliação eletrofisiológica PEALL e a escala SAB, em especial N1 e N2 no G2.

## REFERÊNCIAS

1. Tabaquim, MLM. Exame neuropsicológico e análise de funções corticais superiores. Mimesis, Bauru. 2010; 32:115-40.
2. Alvarenga KF et al. The influence of speech stimuli contrast in cortical auditory evoked potentials. Braz. j. otorhinolaryngol. 2013;79:336-41.
3. Damasceno BP. Desenvolvimento das funções corticais superiores. In: Moura-Ribeiro MVL, Gonçalves VMG. Neurologia do desenvolvimento da criança. Rio de Janeiro: Revinter; 2010.
4. McPherson DL. Long Latency auditory evoked potentials. In: Late Potentials of The auditory system. Singular Publishing Group, Inc, 1996:7-21.
5. Junqueira CAO, Colafêmina JF. Investigação da estabilidade inter e intra-examinador na identificação do P300 auditivo: análise de erros. R. Bras. Otorrinolaringol., São Paulo. 2002; 68:468-78.
6. Mendonça EBS, Muniz LF, Leal MC, Diniz AS. Aplicabilidade do teste padrão de frequência e P300 para avaliação do processamento auditivo. Braz. j. Otorhinolaryngol. 2013; 79:512-21.
7. Lemos ICC, Feniman MR. Sustained Auditory Attention Ability Test (SAAAT) in seven-year-old children with cleft lip and palate. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76:99-205.
8. Sleifer P. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças. In: Cardoso MC (Org.). Fonoaudiologia na infância: avaliação e tratamento. Rio de Janeiro; Revinter, 2014: 171-94.
9. American Speech-Language Hearing Association. (2005). (Central) Auditory Processing Disorders— Working Group on Auditory Processing Disorders [Technical Report]. Disponível em <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/#d4e877>.
10. British Society of Audiology. An overview of current management of auditory processing disorder (APD). London: BSA, 2011. Acessado em 07 de setembro de 2015, <http://www.thebsa.org.uk/resources/overview-current-management-auditory-processing-disorder-apd/>
11. Vilela N, Wertzner HF, Sanches SGG, Neves-Lobo IF, Carvalho RMM. Temporal processing in children with phonological disorders submitted to auditory training: a pilot study. J. Soc. Bras. Fonoaudiol. 2012; 24:42-8.
12. Thibodeau LM. Computer-based auditory training (CBAT) for (Central) auditory processing disorders. In: Chermak GD, Musiek FE. Handbook of (central) auditory

processing disorder: comprehensive intervention. San Diego: Plural Publishing; 2007.

13. Musiek F, Shinn J, Hare C. Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*. 2002;23:263-75.

14. Cruz ACA, Andrade AN, Gil D. Effectiveness of formal auditory training in adults with auditory processing disorder. *Rev CEFAC*. 2013;15:1427-34.

15. Comerlatto Junior AA, Silva MP, Balen. AS. A software for auditory rehabilitation of central auditory processing disorder children. *Rev Neurocienc*. 2010;18:454-62.

16. Balen SA, Silva LTN. Programas computadorizados no treinamento auditivo. In: Bevilacqua, M. C. *et al*. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos. 2011; 805-28.

17. Martins JS, Pinheiro MMC, Blasi HF. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de Distúrbio do Processamento Auditivo Central. *Rev. soc. bras. fonoaudiol*. 2008;13:398-404.

18. Alonso R, Schochat E. The efficacy of formal auditory training in children with (central) auditory processing disorder: behavioral and electrophysiological evaluation. *Braz. j. otorhinolaryngol*. 2009;75:726-32.

19. George EM, Coch D. Music training and working memory: An ERP study. *Neuropsychologia*. 2011; 49:1083–94.

20. Francelino EG, Reis CFC, Melo T. O uso do P300 com estímulo de fala para monitoramento do treinamento auditivo. *Distúrb. Comu*. 2014; 26:27-34.

21. Nunes CL, Pereira LD, Carvalho GS. Scale of Auditory Behaviors and auditory behavior tests for auditory processing assessment in Portuguese children. *CoDAS*. 2013; 25:209-15.

22. Schow RL, Seikel JA. Screening for (central) auditory processing disorder. In: Chermak G, Musiek F. *Handbook of (central) Auditory Processing Disorder: Auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego, CA: Plural Pub. 2006; 137-61.

23. Northern JL, Downs MP. *Audição na infância*. 5ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

24. Keith RW. *RGDT – Random gap detection test*. Auditec of St. Louis; 2000.

25. Ziliotto KN, Kalil DM, Almeida CIR. *PSI em português*. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise. 1997; 113-28.

- 26.Ortiz KZ, Pereira LD. Não-verbal de escuta direcionada. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997; 151-8.
- 27.Yavas M, Hernandorena CL, Lamprecht RR. Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: Artes Médicas; 1991.
- 28.Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, Mcsweeny JL, Wilson DL. The percentage of consonants correct (PCC) metric: extensions and reability data. J. Speech Lang. Hear. Res. 1997;40:708–22.
- 29.Kraus N, McGee T. Potenciais evocados auditivos de longa latência. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4.ed. São Paulo: Manole. 2002; 403-20.
- 30.Picton TW. The P300 wave of the human event-related potential. J Clin Neurophysiol. 1992;9(4):456-79.
- 31.Alvarez A, Sanchez ML, Guedes MC. Escuta Ativa - Avaliação e Treinamento Auditivo Neurocognitivo. CTS Informática. Pato Branco, PR. 2010.
- 32.Leite RA, Wertzner HF, Matas CG. Long latency auditory evoked potentials in children with phonological disorder. Pró-Fono R. Atual. Cient. 2010;22:561-6.
33. Sams M, Alho K, Näätänen R. Sequential effects on de ERP in discriminating two stimuli. Biol Psychol. 1983; 17(1): 41-58.
34. Barry RJ, Johnstone SJ, Clarke AR. A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: II: event-related potentials. Clin Neurophysiol. 2003; 114(2): 184-98.
35. Johnstone SJ. *et al.* Age-related changes in child and adolescent event-related potential component morphology, amplitude and latency to standard and target stimuli in an auditory oddball task. Inter J Psychophysiol, 1996; 24:223–38.
36. Soares AJC, Sanches SGG, Neves-Lobo IF, Carvalho RMM, Matas CG, Cárnio MS. Long latency auditory evoked potentials and central auditory processing in children with reading and writing alterations: preliminary data. Arquivos Int. Otorrinolaringol. 2011;15:486-91.
- 37.Wiemes, G.R. M.; Kozlowski, L.; Mocellin, M.; Hamerschmidt, R.; Schuch, LH. Cognitive evoked potentials and central auditory processing in children with reading and writing disorders. Braz. j. otorhinolaryngol. 2012;78:91-7.
38. Purdy SC, Kelly AS, Davies MG. Auditory brainstem response, middle latency response, and late cortical evoked potentials in children with learning disabilities. J Am Acad Audiol. 2002;13:367-82.

39. Musiek FE, Weihing J. Perspectives on dichotic listening and the corpus callosum. *Brain Cogn.* 2011;76:225-32.
40. Kozłowski L, Wiemes GMR, Magni C, Silva ALG. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004; 70:427-32.
41. Matas CG, Hataiama NM, Gonçalves IC. Estabilidade dos potenciais evocados auditivos em indivíduos adultos com audição normal. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;16:37-41.
42. Regaçone SF, Gução ACB, Giacheti CM, Romero ACL, Frizzo ACF. Long latency auditory evoked potentials in students with specific learning disorders. *Audiol., Commun. Res.* 2014; 19:13-8.
43. McCoy KD, Gelder BC, VanHorn RE, Dean RS. Approaches to the Cognitive Rehabilitation of Children with Neuropsychological Impairment. In Feinberg TE, Farah MJ editors. *Behavioural Neurology and Neuropsychology.* McGraw-Hill, 1997.
44. Silva IMC, Nogueira AG, Lagares AD, Lima ELF, Sant'Anna T. Comparação do escore no questionário SAB com a avaliação formal do processamento auditivo. 29º Encontro Internacional de Audiologia (EIA). Florianópolis. 2014; 819.
45. Nunes CL. A avaliação do processamento auditivo em crianças de 10 a 13 anos: sua função como indicador da perturbação da comunicação e do desempenho académico. [Tese de doutorado em Estudos da Criança (área de especialização em Saúde Infantil)]. Universidade do Minho. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/22128>. 2012.
46. Summers, S. A. Factor structure, correlations, and mean data on Form A of the Beta III version of Multiple Auditory Processing Assessment (MAPA). Idaho State University, Pocatello, ID. 2003.



## 6. DISCUSSÃO GERAL

Os resultados discutidos ao longo do artigo 1 confirmam a hipótese de que o TAC com utilização de *software*, como meio de intervenção terapêutica no DPA, na população estudada, ocasiona modificações nas habilidades do processamento auditivo pois permite mudanças comportamentais e biológicas. Estas foram observadas no desempenho dos testes de PA e latências de ondas no PEALL pré e pós-intervenção, bem como, mudanças auditivas comportamentais funcionais relatadas pelos pais ou responsáveis pelas crianças.

Sendo assim, pode-se inferir que o TAC permite modificações por meio da plasticidade do Sistema Nervoso Central, possibilitando novas conectividades e modificando aprendizados antigos por novos conceitos (ALVAREZ; SANCHEZ; GUEDES, 2010), pois sabe-se que o encéfalo é um órgão com capacidade de criar novas organizações perante a estimulação (AZEVEDO *et al.*, 2011).

Quanto à comparação do desempenho pré e pós-TAC entre os grupos, verificou-se durante a avaliação da habilidade de resolução temporal, pré-TAC, que as crianças com DF, associado ao DF, apresentaram maior dificuldade, não conseguindo realizar o teste na sua versão original e nem na versão expandida. Pós-TAC, duas crianças mantiveram ainda tal dificuldade e todas as outras evoluíram neste aspecto. Sabe-se que são necessários décimos de milissegundos para processar a transição dos fonemas que compõem a fala, centésimos de milissegundos para identificar as diferenças de prosódia e traços segmentais (BANAI; KRAUS, 2006). Neste sentido, a dificuldade maior relacionada à resolução temporal ser maior em tal grupo, justifica-se quando pensa-se no DF apresentado pelas crianças, pois estas apresentam um sistema fonológico inadequado.

Os artigos 1 e 2, mostraram correlação entre os testes, seja comportamental ou eletrofisiológico do PA, e a escala SAB. Este achado mostra que as mudanças auditivas funcionais foram observadas pelo pais ou responsáveis pelas crianças, sendo confirmadas pelo desempenho nos testes. Evidencia-se, ainda, que estas mudanças ocorrem de forma interligada frente ao TA. Ressalta-se também que, todos os pais ou responsáveis observaram mudanças auditivas em nível funcional por meio da escala SAB e relatos, antes mesmo da confirmação dada pelas avaliações pós-TAC. Corroborando com os achados do presente estudo,

pesquisadores demonstraram a presença de correlação entre os escores na escala SAB e os testes comportamentais, mostrando que quanto melhor o desempenho nos testes, maior a pontuação na escala (NUNES, 2012; NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013; NUNES, 2015).

Especificamente no artigo 2, analisaram-se os valores de latência das ondas como meio de mensurar as modificações biológicas com o TAC, mostrando-se uma medida útil. A análise da latência foi utilizada em diferentes estudos (KOZLOWSKI *et al.*, 2004; ALONSO; SCHOCHAT, 2009), o PEALL é adequado para monitorar esta população com DPA pois relaciona-se a habilidades cognitivas envolvidas no processamento da informação acústica (atenção, discriminação, memória, integração e capacidade de decisão) (MCPHERSON, 1996; SIMÕES; SOUZA; SCHOCHAT, 2009).

Como forma de sintetizar didaticamente os estudos mais relevantes sobre a temática em questão, elaborou-se o quadro a seguir (Quadro 3):

Autor(es)	Amostra	Software usado	Número de sessões	Resultados
Martins; Pinheiro; Blasi (2008)	Duas crianças de nove anos com diagnóstico DPA	Pedro na Casa Mal Assombrada	Oito sessões, uma vez por semana	Adequação das habilidades auditivas de figura-fundo para sons verbais e não-verbais, resolução temporal e ordenação temporal.
Balen; Massignani; Schillo (2008)	Três crianças (de nove a 14 anos) com diagnóstico DPA	<i>Fast ForWord</i> ®	40 sessões, cinco dias por semana	Houve melhora em apenas duas crianças, bem como, desinteresse pelo software.
Given <i>et al.</i> (2008)	65 crianças	<i>Fast ForWord</i> ®	60 sessões, cinco dias por semana	Houve mudanças positivas pós TAC intrasujeitos.
Germano; Capellini (2008); Germano (2008)	20 crianças (oito a doze anos): dez sujeitos com dislexia do desenvolvimento e dez bons leitores. Ambos os grupos subdivididos igualmente em dois subgrupos: aqueles que fizeram as 13 sessões do <i>software</i> e aqueles que receberam intervenção	<i>Play on - Jeu d'entraînement à la lecture</i>	13 sessões, duas vezes na semana	Melhora nas habilidades auditivas e fonológicas das crianças com dislexia do desenvolvimento e também para os bons leitores.

Quadro 3- Apresentação dos trabalhos publicados sobre treinamento auditivo computadorizado em crianças nos últimos seis anos

Autor(es)	Amostra	Software usado	Número de sessões	Resultados
Rochette; Bigand (2009)	Seis crianças (média de nove anos de idade): Quatro com perda auditiva profunda e duas com perda auditiva severa, sendo cinco delas expostas a uma segunda língua, contudo, pobre.	<i>Sounds in hand</i>	20 sessões, uma sessão por semana	Houve melhora nos desempenhos não linguísticos, maior acurácia e percepção do processamento temporal, imediatamente após término da terapia. Bem como, a maioria das habilidades manteve-se adequada seis meses após TAC. Houve também, melhora na discriminação de sons linguísticos.
Pinheiro; Capellini (2009); Pinheiro (2009)	40 crianças com dificuldade de aprendizagem	<i>Audio Training</i>	18 sessões, duas vezes por semana	Desempenho superior nas habilidades auditivas alteradas em crianças que tiveram TAC.
Russo <i>et al.</i> (2010)	11 crianças (média de idade de nove anos) com transtorno invasivo do desenvolvimento e espectro autismo.	<i>Fast ForWord</i> ®	Cinco a dez sessões conforme necessidade individual do paciente.	O TAC mostrou ser efetivo para algumas crianças com autismo.
Pinheiro; Capellini, (2010)	40 crianças com dificuldade de aprendizagem	<i>Audio Training</i>	18 sessões, duas vezes por semana	Crianças com dificuldade de aprendizagem apresentaram pior desempenho nas tarefas fonológicas e auditivas quando comparadas as com aprendizagem normal.
Comerlatto Junior; Silva; Balen (2010)	18 crianças com DPA	Software Auxiliar na Reabilitação de Distúrbios Auditivos (SARDA)	Aproximadamente 12 sessões, três vezes por semana conforme necessidade do paciente	Houve melhora apenas na habilidade de resolução temporal, não havendo diferença nos testes de padrão de frequência e duração.
Anastácio-Pessan (2011), Anastácio-Passan et al. (2015)	Seis crianças com DA neurossensorial profunda bilateral, implantadas na faixa etária de 11 anos e 4 meses a 14 anos e 2 meses, categoria de linguagem 5 e de audição 6	Software MTS (estímulos sonoros gravados de sons da fala, estímulos visuais- movimentos orofaciais, figuras e palavras impressas convencionais e pseudo)	Foram programadas sessões de estimulação diárias com número de sessões conforme necessidade do sujeito	Melhora nas relações auditivovisuais e melhora gradual ao longo dos sucessivos pós-testes de vocalização.

Quadro 3- Apresentação dos trabalhos publicados sobre treinamento auditivo computadorizado em crianças nos últimos seis anos (continuação)

Autor(es)	Amostra	Software usado	Número de sessões	Resultados
Cameron; Dillon (2011)	Nove crianças com idade entre seis e 11 anos de idade identificadas pelos professores com comportamento auditivo anormal e confirmadas após avaliação comportamental	<i>LiSN &amp; Learn auditory training software</i>	60 sessões, cinco vezes por semana	Houve melhora nas habilidades auditivas, bem como, mudanças comportamentais relatadas pelos pais e pelas crianças.
Murphy; Schochat (2011)	58 crianças com dislexia (sete a 14 anos)	<i>Software Auditory Temporal Processing (ATP)</i>	40 sessões, cinco vezes por semana. TAC realizado em domicílio, utilizando computador pessoal. Os sujeitos deveriam encaminhar aos pesquisadores, por e-mail, seu desempenho nas atividades	Os resultados mostraram que existe relação entre as habilidades verbais e não verbais.
Cameron; Glyde; Dillon (2012)	Dez crianças com idade entre 6 e 9 anos e 9 meses com DPA.	<i>LiSN &amp; Learn auditory training software</i> ou <i>Earobics</i>	84 sessões, diárias de 15 minutos	Houve relatos de melhora comportamental com ambos os procedimentos de TAC. Contudo, houve melhora na habilidade de localização espacial apenas no grupo que fez terapia com o software <i>LiSN &amp; Learn</i> .
Silva et al, (2012)	17 crianças com DA, sendo dez usuárias de IC e sete usuárias de AASI	<i>Software Auxiliar na Reabilitação de Distúrbios Auditivos (SARDA)</i>	Duas vezes por semana, pelo tempo necessário para a finalização das estratégias do software	Houve melhora na habilidade de percepção da fala, no silêncio e no ruído.
Heim et al. (2013)	21 crianças (seis a nove anos) diagnosticadas com transtorno de linguagem	<i>Fast ForWord</i> ®	Média de 32 sessões, cinco dias na semana	Crianças com transtorno de linguagem apresentaram melhora na atividade elétrica cerebral espontânea observada pelo Eletroencefalograma. Contudo, manteve-se alterada a questão de oscilação temporal.

Quadro 3- Apresentação dos trabalhos publicados sobre treinamento auditivo computadorizado em crianças nos últimos seis anos (continuação)

Autor(es)	Amostra	Software usado	Número de sessões	Resultados
Krishnamurti <i>et al.</i> (2013)	Duas crianças com DPA oriundas da clínica <i>Speech and Hearing Clinic at Auburn University at Montgomery (AUM)</i>	<i>Fast ForWord</i> ®	40 sessões, cinco dias na semana	Houve modificações na comparação pré e pós TAC, refletidas na plasticidade neural na atividade do tronco cerebral com estímulos de fala.
Cameron et al (2014)	144 crianças indígenas da Austrália, entre seis e 12 anos avaliadas quanto à habilidade de processamento espacial. Dez apresentaram alteração e nove fizeram TAC.	<i>LiSN &amp; Learn auditory training software</i>	Aproximadamente 35 sessões, cinco dias na semana	Houve correlação entre o número de sessões e a melhora de performance nos testes <i>LiSN-S</i> e melhora na habilidade especial.
Vatanabe et al (2014)	20 crianças, sendo dez com dificuldade de leitura	Treinamento temporal auditivo com estímulos não verbais e verbais com fala expandida® baseado no <i>Fast Forward Language</i>	Oito sessões, uma vez por semana, com sessões de 40 minutos de duração.	Houve melhora nas habilidades auditivas temporais e de leitura nas crianças com dificuldades de leitura.
Murphy et al (2015)	17 crianças com alteração de fala	<i>System for testing auditory responses-STAR</i>	12 sessões, duas vezes por semana	Não houve melhora nas habilidades fonológicas.
Melo (2015)	14 crianças com DPA e aquisição fonológica típica ou atípica	Escuta Ativa	12 sessões, duas vezes por semana	Melhora em processos gnósticos de crianças com aquisição fonológica típica e atípica do grupo estudado, em alguns casos inclusive adequando tais processos. Bem como, possibilitou modificações em respostas eletrofisiológicas.

Quadro 3- Apresentação dos trabalhos publicados sobre treinamento auditivo computadorizado em crianças nos últimos seis anos (continuação)

Legenda: DPA= distúrbio do processamento auditivo, DA= deficiência auditiva, AASI= aparelho de amplificação sonora individual, IC= implante coclear

Com isso, pode-se inferir que software Escuta Ativa pode ser utilizado como ferramenta de intervenção terapêutica no DPA, não necessitando de abordagem

auxiliar, quando pensado em estimulação das habilidades auditivas, além de ser um instrumento auxiliar à terapia fonológica em crianças com DPA e DF.

## 7. CONCLUSÃO

Os achados neste estudo atingiram os objetivos inicialmente propostos, evidenciando que a utilização do software Escuta Ativa, visando estimulação auditiva em escolares com DPA, é uma ferramenta que gera modificações relacionadas ao PA.

A partir dos resultados apontados pelo programa estatístico, foi possível concluir que ocorreram:

- modificações comportamentais em ambos os grupos pós-TAC observadas no desempenho dos testes comportamentais;
- algumas modificações biológicas por meio dos valores de latência dos componentes do PEALL, com diminuição de latência e surgimento, mais especificamente, do componente P3 pós-TAC;
- mudanças funcionais auditivas observadas no escore pré e pós-TAC em ambos os grupos, sendo que os escores sempre foram superiores no grupo G2;
- correlação positiva entre os testes comportamentais do PA e o escore na escala SAB;
- correlação positiva entre valores de latência do PEALL e o escore na escala SAB.

Cabe ressaltar, que a escala SAB mostrou-se uma ferramenta interessante na mensuração da eficácia terapêutica. Sendo assim, sugere-se seu uso como rotina, pois permite compreensão do funcionamento auditivo da criança, além de acessar o informante de forma mais pessoal e singular. Faz-se importante a divulgação deste material aos professores, considerando que tal protocolo foi elaborado com intuito de funcionar como triagem para identificação de possível alteração do PA, para ser utilizado pelos pais ou professores.

Referente às dificuldades, frequentemente encontradas neste tipo de pesquisa, estão: o tempo gasto com a coleta e análise dos dados, número de encontros aumentados, considerando avaliação terapia e reavaliação, necessidade de assiduidade do sujeito na terapia além de comprometimento, realização da terapia necessariamente duas vezes por semana, ausência de estudo demonstrando a utilização do software escolhido.

Portanto, consideramos que o presente trabalho pode contribuir tanto para a clínica fonoaudiológica e acréscimo de ganhos na terapia com paciente, como para pesquisas e expansão do conhecimento científico.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, R.; SCHOCHAT, E. A eficácia do treinamento auditivo formal em crianças com transtorno de processamento auditivo (central): avaliação comportamental e eletrofisiológica. *Braz. J. Otorhinolaryngol.*, v.75, n.5, p. 726-32, 2009.

ALVAREZ, A. M. M. A.; BALEN, A. S.; MISORELLI, M. I. L.; SANCHEZ, M. L. Processamento auditivo central: Proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: MUNHOZ, M. S. L.; CAOVILLA, H. H.; SILVA, M. L. G.; GANANÇA, M. M. (ed.). *Audiologia Clínica. Série Otoneurológica*. São Paulo: Atheneu. cap.8, v.2, p.103-20, 2003.

ALVAREZ, A. M. M. A.; ZAIDAN, E. Habilitação dos transtornos da aprendizagem – Uma abordagem neuroaudiológica. In: JUNQUEIRA, P; DAUDEN, A. T. B. C. *Terapia Fonoaudiológica- Práticas e aspectos atuais*. Rio de Janeiro: Revinter, cap.15, p. 219-33, 2009.

ALVAREZ, A.; SANCHEZ, M. L.; GUEDES, M. C. *Escuta Ativa - Avaliação e Treinamento Auditivo Neurocognitivo*. CTS Informática. Pato Branco, PR. 2010.

ALVAREZ, A.M.M.A.; ZAIDAN, E.; BALEN, S.A.; GARCIA, A.P. Disfunção não verbal. *Acta AWHO*. v.19, n.1, p.49-55, 2000.

AMATUCCI, M. A. F. C.; LUPION.; S. A. Das habilidades auditivas de localização sonora, memória e figura-fundo em crianças integrantes do coral da Unicastelo. *Rev Fono Atual*, n. 18, dez., 2001.

ANASTÁCIO-PESSAN, F. L. Evolução da nomeação após fortalecimento de relações auditivo-visuais em crianças com deficiência auditiva e implante coclear. 2011. 131 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/97500>>.

ANASTÁCIO-PESSAN, F. L.; ALMEIDA-VERDU, A. C. M.; BEVILACQUA, M. C.; SOUZA, D. G. Usando o Paradigma de Equivalência para Aumentar a

Correspondência na Fala de Crianças com Implante Coclear na Nomeação de Figuras e na Leitura. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v.28, n.2, p.365-77, 2015.

ANDERSON, S.; KRAUS, N. Auditory Training: Evidence for Neural Plasticity in Older Adults. *SIG 6, Perspectives on Hearing and Hearing Disorders: Research and Diagnostics*. v.17, p.37-57, 2013.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. (Central) auditory processing disorders—the role of the audiologist [Position Statement], 2005. Available from: [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy). Acessado em 05 outubro 2014.

ATTONI, T. M.; QUINTAS, V. G.; LESSA, A. H.; MEZZOMO, C. L.; MOTA, H. B. Evaluation of auditory processing before and after treatment in patients with speech disorders. *Braz J Otorhinolaryngol*. v.76, n.5, p.672, 2010.

ATTONI, T. M.; QUINTAS, V. G.; MOTA, H. B. Avaliação do processamento auditivo e da discriminação fonêmica em crianças com desenvolvimento fonológico normal e desviante. *Braz. J. Otorhinolaryngol*. v.76, n.6, p.162-68, 2010.

AU, A.; LOVEGROVE, B. Temporal processing ability in above average and average readers. *Percept. Psychophys*. v.63, n.1, p.148-55, 2001.

AZEVEDO, M. F. Desenvolvimento das habilidades auditivas. In: BEVILACQUA, M. C. et al. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos, p.475-93, 2011.

BALEN, S. A.; MASSIGNANI, R.; SCHILLO, R. Aplicabilidade do software Fast Forward na reabilitação dos distúrbios do processamento auditivo: resultados iniciais. São Paulo: *Rev. CEFAC*, v.10, n.4, p. 572-87, 2008.

BALEN, S. A.; BRETZKE, L.; MOTTECY, C. M.; LIEBEL, G.; BOENO, M. R. M.; GONDIM, L. M. A. Resolução temporal de crianças: comparação entre audição normal, perda auditiva condutiva e distúrbio do processamento auditivo. *Rev Bras Otorrinolaringol*. v.75, n.1, p.123-9, 2009.

BALEN, S. A.; SILVA, L. T. N. Programas computadorizados no treinamento auditivo. In: BEVILACQUA, M. C. et al. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos, p.805-28, 2011.

\_\_\_\_\_. Programas computadorizados no treinamento auditivo. In: BOÉCHAT, E. M. *et al.* Tratado de Audiologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p.523-33, 2015.

BELLIS, T. J. Assessment and management of central auditory processing disorder in the educational setting. San Diego: Singular, 1996.

BANAI, K.; KRAUS, N. Neurobiology of (central) auditory processing disorder and language-based learning disability. In: Chermak, G.D.; Musiek F.E. (eds.). Handbook of (central) auditory processing disorder: Auditory neuroscience and diagnosis. San Diego, CA: Plural Publishing Inc., p.89-116, 2006.

BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY. An overview of current management of auditory processing disorder (APD). London: BSA, 2011. Acessado em 07 de setembro de 2015, <http://www.thebsa.org.uk/resources/overview-current-management-auditory-processing-disorder-apd/>

BRUNO, R.S.; OPPITZ, S.J.; GARCIA, M.V.; BIAGGIO, E.P.V. Potencial evocado auditivo de longa latência: diferenças na forma de contagem do estímulo raro. Rev. CEFAC. 2015. No prelo.

CASTRO, M. P.; VENTURINI, C. P.; PIMENTA, L. G. Respostas do P300 em indivíduos com distúrbio do processamento auditivo (Central). 29º Encontro Internacional de Audiologia. p.558, 2014.

CAMERON, S.; DILLON, H. Development and evaluation of the LiSN & Learn auditory training software for deficit-specific remediation of binaural processing deficits in children: preliminary findings. J Am Acad Audiol. v.22, n.10, p.678-96, 2011.

CAMERON, S.; GLYDE, H.; DILLON, H. Efficacy of the LiSN & Learn auditory training software: randomized blinded controlled study. Audiology Research. v.2, p.15, 2012.

CAMERON, S.; DILLON, H.; GLYDE, H.; KANTHAN, S.; KANIA, A. Prevalence and Remediation of Spatial Processing Disorder (SPD) in Indigenous Children in Regional Australia. Int J Audiol. v.53, n.5, p.326-35, May2014.

CAUMO, D. T. M.; FERREIRA, M. I. D. C. Relação entre desvios fonológicos e processamento auditivo. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* v.14, n.2, p.234-40, 2009.

CHERMAK, G. D.; MUSIEK, F. E. Managing central auditory processing disorders in children and youth. *Am J Audiol.* v.1, n.3, p.61-5, 1992.

\_\_\_\_\_. *Central Auditory Processing Disorders: New Perspectives.* San Diego, CA: Singular Publishing Group. 1997.

\_\_\_\_\_. Auditory Training: Principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Semin Hear.* v.23, n.4, p.297-308, 2002.

COMERLATTO JUNIOR, A. A.; SILVA, M. P.; BALEN, S. A. Software para reabilitação auditiva de crianças com distúrbios no processamento auditivo central. *Rev Neurocienc.* v.18, n.4, p.454-62, 2010.

CIBIAN, A.P.; PEREIRA, L.D. Utilização de questionário no monitoramento dos resultados do treinamento auditivo. *Distúr. Comun. São Paulo*, v.27, n.3, p.470-82, 2015.

CRUZ, A. C. A.; ANDRADE, A. N.; GIL, D. A eficácia do treinamento auditivo formal em adultos com distúrbio do processamento auditivo (central). *Rev. CEFAC, São Paulo*, v. 15, n. 6, p. 1427-34, 2013.

DANIEL, R.C.; COSTA, M.J.; OLIVEIRA, T.M.T. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído de crianças com e sem histórico de repetência escolar. *Fono Atual.*, v.26, n.4, p.35-41, 2003.

DIAS, K. Z.; GIL, D. Treino auditivo formal nos distúrbios de processamento auditivo. In: BEVILACQUA, M. C. et al. *Tratado de Audiologia.* São Paulo: Santos, p.829-44, 2011.

\_\_\_\_\_. Treinamento auditivo acusticamente controlado nos distúrbios de processamento auditivo. In: BOÉCHAT, E. M. *et al.* *Tratado de Audiologia.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p.534-40, 2015.

DIDONÉ, D. D. *et al.* Potencial cortical P3: nível de dificuldade para diferentes estímulos. *Audiol., Commun. Res.* v.20, n.3, p. 233-8, 2015.

DUARTE, J.L.; ALVARENGA, K.F.; BANHARA, M.R.; MELO, A.D.P.; SÁS, R.M.; COSTA FILHO, O.A. P300-long-latency auditory evoked potential in normal hearing subjects: simultaneous recording value in Fz and Cz. *Braz J Otorhinolaryngol.* v.75, n.2, p.231–6, 2009.

EMERSON, M. F. *et al.* Observations on the use of scan to identify children at risk for central auditory processing disorder. *Language, Speech and Hearing Service in Schools.* v.18, n.1, p. 43-9, 1997.

FILIPPINI, R.; BRITO, N. F. S.; NEVES-LOBO, I. F.; SCHOCHAT, E. Manutenção das habilidades auditivas pós treinamento auditivo. *Audiol Commun Res.* v.19, n.2, p.112-6, 2014.

FIGUEIREDO, S.R.; LEWIS, D.R. Potenciais evocados auditivos corticais em crianças com perda auditiva: estudo piloto. *Distúrb Comum.* 26, n.3, p.622-3, 2014.

FISHER, L.I. Fisher's Auditory Problems Checklist, Life Products, Bemidji, MN, 1976.

FRANCELINO, E. G.; REIS, C. F. C.; MELO, T. O uso do P300 com estímulo de fala para monitoramento do treinamento auditivo. *Distúrb. Comu.* v.26, n.1, p.27-34, 2014.

FRASCA, M. F. S. S.; LOBO, I. F. N.; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo em teste e reteste: confiabilidade da avaliação. *Rev. soc. bras. fonoaudiol.*, v. 16, n. 1, p. 42-48, 2011.

FRIZZO, A. C. F.; ALVES, R. P. C.; COLAFÊMINA, J. F. Potenciais evocados auditivos de longa latência: um estudo comparativo entre hemisférios cerebrais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* São Paulo, v.67, n.5, p.618-25, 2001.

GEORGE, E. M.; COCH, D. Music training and working memory: An ERP study. *Neuropsychologia.* 49, p.1083–94, 2011.

GERMANO, G. D.; CAPELLINI, S. A. Eficácia do programa de remediação auditivo-visual computadorizado em escolares com dislexia. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* v.20, n.4, p. 237-42, 2008.

GERMANO, G. D. Eficácia do programa de remediação fonológica play on em escolares com dislexia de desenvolvimento. 2008. 164 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91248>>.

GIRBAU, D.; SCHWARTZ, R. G. Implicit Semantic Priming in Spanish-Speaking Children and Adults: An Auditory Lexical Decision Task. *The Spanish Journal of Psychology.*, v. 14, n.1, p. 4-19, 2011.

GIVEN, B.K.; WASSERMAN, J.D.; CHARI, S.A.; BEATTIE, K.; EDEN, G.F. A randomized, controlled study of computer-based intervention in middle school struggling readers. *Brain and Language.*v.106, p.83-97, 2008.

GOMES, H.; WOLFSON, V.; HALPERIN, J.M. Is there a selective relationship between language functioning and auditory attention in children? *J Clin Exp Neuropsychol.*, v.29, n.6, p.660-8, 2007.

HEATH, S.M.; HOGBEN, J.H.; CLARK, C.D. Auditory temporal processing in disabled readers with and without oral language delay. *J Child Psychol Psychiatry.*, v.40, n.4, p.637-47, 1999.

HEIM, S.; KEIL, A.; CHOUDHURY, N.; FRIEDMAN, J.T.; BENASICH, A. A. Early gamma oscillations during rapid auditory processing in children with a language-learning impairment: Changes in neural mass activity after training. *Neuropsychologia.* v.5, n.5, p.990–1001, April2013.

IDIAZÁBAL-ALETXA, M. A.; SAPERAS-RODRÍGUEZ, M. Procesamiento auditivo em el transtorno específico del lenguaje. *Rev Neurol.* v.46, supl 1, p.91-5, 2008.

IRWIN, D. L.; PANNBACKER, M.; LASS, N. J. Clinical research methods in speech-language pathology and audiology. Plural Publishing, p.17, 2014.

JIRSA, R. J. The Clinical utility of the P3 AERP in children with auditory processing disorders. *J Speech Hear Res*, 35, p.902-12, 1992.

JUNQUEIRA, C. A. O.; COLAFÊMINA, J. F. Investigação da estabilidade inter e intra-examinador na identificação do P300 auditivo: análise de erros. R. Bras. Otorrinolaringol., São Paulo, v. 68, n. 4, p. 468-78, jul.-ago. 2002.

KATZ, J. Apresentação do livro. In: SCHOCHAT, E. Processamento auditivo. São Paulo: Lovise, 1996.

KEITH, R. W. RGDT – Random gap detection test. Auditec of St. Louis; 2000.

KOZLOWSKI, L.; WIEMES, G. M. R.; MAGNI, C.; SILVA, A. L. G. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. Rev Bras Otorrinolaringol. v.70, n.3, p.427-32, 2004.

KRAUS, N.; MCGEE, T. Potenciais evocados auditivos de longa latência. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4.ed. São Paulo: Manole. p.403-20, 2002.

KRISHNAMURTI, S.; FORRESTER, J.; RUTLEDGE, C.; HOLMES, G.W. A case study of the changes in the speech-evoked auditory brainstem response associated with auditory training in children with auditory processing disorders. Int. j. pediatr. Otorhinolaryngol. v.77, n.4, p.594–604, 2013.

KURTZBERG, D.; HILPERT, P.; KREUZER, J.A.; STONE, C.L; VAUGHAN, H.G.J. Differential maturation of cortical potentials to speech sounds in normal fullterm and very low term infants. Developmental Medicine- Child Neurology. v.26, n.4, p.466-75, 1984.

LAMPRECHT, R. R. Os processos nos desvios fonológicos evolutivos. Estudo sobre quatro crianças [mestrado]. Porto Alegre (RS): Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1986.

LEITE, R. A. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças com distúrbio fonológico pré e pós terapia fonoaudiológica [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006.

LEITE, R. A.; WERTZNER, H. F.; MATAS, C. G. Potenciais evocados auditivos de longa latência em crianças com transtorno fonológico. Pró-Fono R. Atual. Cient. Barueri, v. 22, n. 4, Dec., p.561-66, 2010.

LIMA, E.L.F.; FERRAZ, W.B.; SILVA, I.M.C.; NASCIMENTO, R.; CALDAS, F.F.; SILVA, A.A.S.; BITAR, M.R. A eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com alteração no processamento auditivo. 26º Encontro Internacional de Audiologia. p.2926, 2011.

MARTINS, J. S.; PINHEIRO, M. M. C.; BLASI, H. F. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de distúrbio do processamento auditivo central. Rev Soc Bras Fonoaudiol. v.13, n.4, p.398-404, 2008.

MATAS, C. G. Software para reabilitação auditiva de crianças com distúrbios do processamento auditivo central. Rev Neurocienc. v.18, n.4, p.422, 2010.

MEDEIROS, J.F.S.; CIBIAN, A. P.; PALÁCIOS, T.; PEREIRA, L.D. In: 22º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia: da promoção à reabilitação. Joinville: 2014. p.5667.

MENDES-CIVITELLA, M. C. F.; COSTA, S. A. Contribuições da avaliação do processamento auditivo para terapia da linguagem. In: JUNQUEIRA, P.; DAUDEN, A. T. B. C. Terapia Fonoaudiológica- Práticas e aspectos atuais. Rio de Janeiro: Revinter, cap.14, p. 203-17, 2009.

MUSIEK, F. E.; SCHOCHAT, E. Auditory Training and Central Auditory Processing Disorders: a case study. Seminars in Hearing. v.19, n.4, p.357-66, 1998.

MUSIEK, F. E.; BERGE, B. A neuroscience view of auditory training/stimulation and central auditory processing disorders. In: MASTERS, M.; STECKER, N.; KATZ, J. Central auditory processing disorders: mostly management. Boston: Allyn & Bacon; p.15-32, 1998.

MCPHERSON, D. L. Late potentials of the auditory system. San Diego: Singular Publishing Group; 1996.

MOORE, D. R.; HUNTER, L. L. Auditory processing disorder (APD) in children: a marker of neurodevelopmental syndrome. Hear. Balance Commun. v.11, p.160-67, 2013.



MOTA, H. B. Aquisição segmental do português: um modelo implicacional de complexidade de traços [doutorado]. Porto Alegre (RS): Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1996.

MUNIZ, L.F.; ROAZZI, A.; SCHOCHAT, E.; TEIXEIRA, C.F.; LUCENA, J.A. Avaliação da habilidade de resolução temporal, com uso do tom puro, em crianças com e sem desvio fonológico. *Rev CEFAC*, São Paulo, v.9, n.4, p.550-62, 2007.

MURPHY C.F.B.; SCHOCHAT E. Effect of Nonlinguistic Auditory Training on Fonological and Reading Skills. *Folia Phoniatr Logop*. v.63, n.3, p.147-53, 2011.

MURPHY, C.F.B.; PAGAN-NEVES, L.O.; WERTZNER, H.F.; SCHOCHAT, E. Children with speech sound disorder: comparing a non-linguistic auditory approach with a phonological intervention approach to improve phonological skills. *Front. Psychol*. v.6, p.64, 2015a.

MURPHY, C. B. *et al*. Generalization of Sensory Auditory Learning to Top-Down Skills in a Randomized Controlled Trial. *J. Am. Acad. Audiol.*, v. 26, n.1, p. 19-29, 2015b.

MUSIEK, F. E. Habilitation and Management of auditory processing disorders: overview of selected procedures. *J Am Acad Audiol*. v.10, n.6, p.329-42, 1999.

NEVES, I. F.; SCHOCHAT, E. Auditory processing maturation in children with and without learning difficulties (original title: Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares). *Pró-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri (SP), v.17, n.3, p.311-20, 2005.

NORTHERN, J.L; DOWNS, M.P. *Audição na infância*. 5ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

NUNES, C. L. A avaliação do processamento auditivo em crianças de 10 a 13 anos: sua função como indicador da perturbação da comunicação e do desempenho acadêmico. Tese de doutorado em Estudos da Criança (área de especialização em Saúde Infantil). Universidade do Minho. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/22128>. 2012.

NUNES, C. L.; PEREIRA, L. D.; CARVALHO, G. S. Scale of Auditory Behaviors e testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo em crianças falantes do português europeu. *CoDAS*. v.25, n.3, p. 209-15, 2013.

NUNES, C. L. Processamento auditivo: Conhecer, avaliar e intervir. 1ª edição. Lisboa: Papa Letras, 2015.

OPPITZ, S. J.; DIDONÉ, D.D.; SILVA, D.D.; GOIS, M.; FOLGEARINI, J.; FERREIRA, G. C.; GARCIA M V. Potenciais evocados auditivos de longa latência com verbais e não verbais. *Braz J Otorhinolaryngol.* (Online), 2014.

ORTIZ, K. Z.; SACALOSKY, M.; PEREIRA, L. D.; VILANOVA, L. C. P. Uma proposta de teste dicótico utilizando estímulos não-verbais. In: 10º Encontro Internacional de Audiologia 10, Anais. Bauru, 1995.

ORTIZ, K. Z.; PEREIRA, L. D. Não-verbal de escuta direcionada. In: PEREIRA, L. D.; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; p. 151-8, 1997.

PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise, 1997.

PEREIRA, L.D. Sistema auditivo e desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Ferreira LP, Béfi-Lopes D, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; p. 547-52, 2004.

\_\_\_\_\_. Introdução ao processamento auditivo central. In: BEVILACQUA, M. C. *et al.* Tratado de Audiologia. 1ª ed. São Paulo: Santos, p.279-91, 2011.

PICTON, T. W. The P300 wave of the human event-related potential. *J Clin Neurophysiol.* v.9, n.4, p.456-79, 1992.

PINHEIRO, F. H. Eficácia do Programa de Treinamento Auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem. 2009. 165 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91218>>.

PINHEIRO, F. H.; CAPELLINI, S. A. Desenvolvimento das habilidades auditivas de escolares com distúrbio de aprendizagem, antes e após treinamento auditivo, e suas implicações educacionais. *Rev. Psicopedagogia*. v.26, n.80, p. 231-41, 2009.

\_\_\_\_\_. Treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem. *Pró-Fono Rev. At. Ci.* v.22, n.1, p.49-54, 2010.

QUINTAS, V. G.; ATTONI, T. H.; KESKE-SOARES, M.; MEZZOMO, C. L. Auditory processing in children with normal and disordered speech. *Braz. j. otorhinolaryngol.* São Paulo, v. 76, n. 6, p.718-22, 2010.

RAMOS, B. D. But, after all, why is it important to assess the auditory processing?. *Braz. j. otorhinolaryngol.*, São Paulo, v.79, n.5, p. 529, 2013.

REGAÇONE, S.F.; GUÇÃO, A.C.B.; GIACHETI, C.M.; ROMERO, A.C.L.; FRIZZO, A. C. F. Long latency auditory evoked potentials in students with specific learning disorders. *Audiol., Commun. Res.* v.19, n.1, p.13-8, 2014.

REIS, A. C. M. B.; FRIZZO, A. C. F.; LOZANO, A. C.; SANTOS, F. R.; ANASTASIO, A. R. T.; HYPPOLITO, M. A. Variabilidade do registro de latência e amplitude do potencial evocado auditivo de Longa Latência (P3) na condição teste e reteste. *Audiol., Commun. Res.*, São Paulo, v.19, n.3, p. 293-8, 2014.

REIS, A. C. M. B.; FRIZZO, A. C. F. Potencial Evocado Auditivo Cortical. In: BOÉCHAT, E. M. *et al.* Tratado de Audiologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p.140-50, 2015.

RIBAS, L. P. Onset complexo nos desvios fonológicos: descrições, implicações para a teoria, contribuições para a terapia. Tese (Doutorado em Letras). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; Porto Alegre (RS): 2006.

ROCHETTE, F.; BIGAND, E. Long-term Effects of Auditory Training in Severely or Profoundly Deaf Children. *The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity: Ann. N.Y. Acad. Sci.* v.1169, p.195–8, 2009.

ROCKENBACH, S. P. Prevalência de distúrbios de fala em crianças da primeira série de escolas municipais de Esteio [dissertação]. Porto Alegre: Universidade

Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina; 2005. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7739/000555214.pdf?sequenc e=1>

SOUZA, M.A.; PASSAGLIO, N.J.S.; SOUZA, V.C.; SCOPEL, RR.; LEMOS, SMA. Ordenação temporal simples e localização sonora: associação com fatores ambientais e desenvolvimento de linguagem. *Audiol., Commun. Res.*, v.20, n.1, p.24-31, 2015.

RUSSO, N.M.; HORNICKEL, J.; NICOL, T.; ZECKER, S.; KRAUS N. Biological changes in auditory function following training in children with autism spectrum disorders. *Behavioral and Brain Functions*, v.6, p.60, 2010.

SAMELLI, A.G.; MECCA, F.F.D.N. Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica. *Rev. CEFAC*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 235-41, 2010.

SANTOS, J.L.F.; PARREIRA, L. M. M. V.; LEITE, C. D. Habilidades de ordenação e resolução temporal em crianças com desvio fonológico. *Rev. CEFAC*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 371-6, 2010.

SANTOS, T.S.; MANCINI, P.C.; SANCIO, L.P.; CASTRO, A.R.; LABANCA, L.; RESENDE, L.M. Achados da avaliação comportamental e eletrofisiológica do processamento auditivo. *Audiol., Commun. Res.* v.20, n.3, p.225-32, 2015.

SCHOW, R.L.; SEIKEL, J. A. Screening for (central) auditory processing disorder. In: CHERMAK, G.; MUSIEK, F. *Handbook of (central) Auditory Processing Disorder: Auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego, CA: Plural Pub. p.137-61, 2006.

SHARMA, M.; PURDY, S.C.; KELLY, A.S. A randomized control trial of interventions in school-aged children with auditory processing disorders. *Int J Audiol.* v.51, n.7, p.506-18, 2012.

SHRIBERG, L. D.; AUSTIN, D.; LEWIS, B. A.; MCSWEENEY, J. L.; WILSON D. L. The percentage of consoants correct (PCC) metric: extensions and reability data. *J. Speech Lang. Hear. Res.* v.40, n.4, p.708–22, 1997.

SILVA, M.P.; COMERLATTO JUNIOR, A. A.; BALEN, S. A.; BEVILACQUA, M. C. O uso de um software na (re)habilitação de crianças com deficiência auditiva. J Soc Bras Fonoaudiol. v.24, n.1, p.34-41, 2012.

SILVA, T.R.; DIAS, F.A.M. Efetividade do treinamento auditivo na plasticidade do sistema auditivo central: relato de caso. Rev. CEFAC. v.16, n.4, p.1361-9, 2014.

SIMÕES, M.B.; SOUZA, R.R.; SCHOCHAT, E. Efeito de supressão nas vias auditivas: um estudo com os potenciais de média e longa latência. Rev CEFAC. v.11, n.1, p.150-7, 2009.

SMOSKI, W. J.; BRUNT, M. A.; TANNAHILL J. C. Children's Auditory Performance Scale. Tampa, FL: Educational Audiology Association, 1998.

STROIEK, S.; QUEVEDO, L.S.; KIELING, C.H.; BATTEZINI, A.C. L. Treinamento auditivo nas alterações do processamento auditivo: estudo de caso. Rev. CEFAC.v.17, n.2, p.604-14, 2015.

VATANABE, T. Y. *et al.* Desempenho de crianças com distúrbio de leitura após o treino auditivo. Audiol., Commun. Res., São Paulo, v.19, n.1, p.7-12, 2014.

VILELA, N.; WERTZNER, H. F.; SANCHES, S. G. G.; NEVES-LOBO, I. F.; CARVALHO, R. M. M. Processamento temporal de crianças com transtorno fonológico submetidas ao treino auditivo: estudo piloto. J. Soc. Bras. Fonoaudiol. v.24, n.1, p. 42-8, 2012.

WUNDERLICH, J.L.; CONE-WESSON, B.K. Maturation of CAEP in infants and children: A review. Hear. Res. v.212, n.1/2, p.212– 23, 2006.

YAVAS, M. S.; HERNANDORENA, C. L. M.; LAMPRECHT, R. R. Avaliação fonológica da criança. Porto Alegre: Artes Médicas. 1991.




ZALCMAN, T. E.; SCHOCHAT, E. Eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com transtorno de processamento auditivo. Rev Soc Bras Fonoaudiol. v.12, n.4, p.310-4, 2007.

ZANCHETTA, S. Uso de questionários na investigação do processamento auditivo. In: BOÉCHAT, E. M. *et al.* Tratado de Audiologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p. 171-8, 2015.

ZILIOOTTO, K. N.; KALIL, D. M.; ALMEIDA, C. I. R. PSI em português. In: PEREIRA, L. D.; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; p.113-28, 1997.

## 9. ANEXOS

### 9.1 Anexo A - Anamnese geral

**Anamnese Geral**

**Dados de Identificação**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ a \_\_\_\_ m Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_  
Entrevistador: \_\_\_\_\_ Informante: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Nome do Pai: \_\_\_\_\_  
Escolaridade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_  
Nome da Mãe: \_\_\_\_\_  
Escolaridade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_  
Irmãos (idade, sexo, estuda, trabalha): \_\_\_\_\_  
Reside com outras pessoas, quem? \_\_\_\_\_

**Gravidez:**

Idade da mãe na gravidez: \_\_\_\_\_ A gravidez foi planejada:  sim  não  
Houve ameaça de aborto: \_\_\_\_\_ leucorragias hemorragia  
O médico exigiu repouso:  sim  não  
O período de gravidez foi acompanhado de: vômitos enjoos nervosismo  
Como: \_\_\_\_\_  
Houve tratamento pré-natal:  sim  não Fator Rh (mãe): \_\_\_\_\_  
Exame de sangue: \_\_\_\_\_ ex. de urina: \_\_\_\_\_ radiografia até o 3º mês: \_\_\_\_\_  
Doenças:  citomegalovírus  toxoplasmose  diabetes gestacional  sífilis  rubéola  
 gripes  hipertensão  hipertireoidismo  doenças cardíacas  
 febre alta, quanto: \_\_\_\_\_  hepatite  fumo  álcool  drogas  
 tombos, características: \_\_\_\_\_  
Medicamentos durante a gravidez:  não  sim, quais: \_\_\_\_\_  
Qual a expectativa da família quanto ao bebê? \_\_\_\_\_  
Observações: \_\_\_\_\_

**Parto**

a termo  pré-termo  pós-termo Meses de gestação: \_\_\_\_\_  
Rompimento anterior da bolsa?  sim  não Quando \_\_\_\_\_

O parto foi:  na maternidade  em casa  Atendido por: \_\_\_\_\_  
 normal  a vácuo  fórceps  cesárea  demorado \_\_\_\_\_  rápido \_\_\_\_\_  
 anestesia Qual? \_\_\_\_\_  
 Obs: \_\_\_\_\_

#### Condições do Recém Nascido

Peso: \_\_\_\_\_ Comprimento: \_\_\_\_\_ Posição no nascimento: \_\_\_\_\_  
 A cabeça pareceu:  pequena  grande  chorou logo  precisou de oxigênio  
 Cor da criança ao nascer:  natural  roxo  pálido  icterícia  fez banho de luz  
 apresentou alguma má formação  a posição do cordão umbilical era adequada  
 Primeiras reações dos familiares quanto ao bebê: \_\_\_\_\_

#### Alimentação

amamentação natural Até quando: \_\_\_\_\_  
 Como e porque ocorreu o desmame: \_\_\_\_\_  
 Teve dificuldade de sucção ou deglutição: \_\_\_\_\_  
 mamadeira Quando parou? \_\_\_\_\_  chupeta Quando parou? \_\_\_\_\_  
 Alimentação sólida: quando iniciou? \_\_\_\_\_ Consistência: \_\_\_\_\_  
 Atualmente come bem:  sim  não  
 É forçado a se alimentar:  não  sim, como: \_\_\_\_\_  
 Escolhe alimentos:  não  sim, quais: \_\_\_\_\_  
 É sujeito a:  vômitos \_\_\_\_\_  diarreia \_\_\_\_\_  constipação \_\_\_\_\_  
 Quando e como ocorre? \_\_\_\_\_  
 Obs: \_\_\_\_\_

#### Dentição

Iniciou aos \_\_\_\_\_ meses. Alguma particularidade: \_\_\_\_\_

#### Sono

Como era o sono quando bebê: \_\_\_\_\_  
 Sono atual:  tranquilo  agitado  muda muito de lugar  fala  grita  
 bate-se na cama  sua muito  terror noturno  sonambulismo  
 mexe braços e pernas  acorda muito  range os dentes  
 dorme com a boca aberta  ronca  baba  
 Dorme no quarto com os pais:  sim  não Até quando dormiu: \_\_\_\_\_  
 Como foi feita a mudança: \_\_\_\_\_  
 Como a criança se sentiu: \_\_\_\_\_



Tem carta individual: sim não, divide com quem: \_\_\_\_\_

Hora de deitar: \_\_\_\_\_  sozinho  auxílio Hora de levantar: \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

### Desenvolvimento Psicomotor

Sustentou a cabeça: \_\_\_\_\_ Sentou: \_\_\_\_\_ Engatinhou: \_\_\_\_\_ Ficou em pé: \_\_\_\_\_

Se engatinhou, como foi? \_\_\_\_\_

Se não, por quê? \_\_\_\_\_

Como foi o início da marcha? \_\_\_\_\_

apresentou alguma dificuldade motora \_\_\_\_\_ foi obrigado a usar a mão direita

Obs: \_\_\_\_\_

### Controle Esfincteriano

Evacuação: \_\_\_\_\_ Como foi o controle? \_\_\_\_\_

Urina: \_\_\_\_\_ Como foi o controle? \_\_\_\_\_

### Desenvolvimento Da Linguagem (colocar idade e exemplos)

Período de balbúcio: \_\_\_\_\_

Primeiras palavras: \_\_\_\_\_

Frases simples: \_\_\_\_\_

uso do pronome 'eu': \_\_\_\_\_  uso de gestos para se comunicar

compreende ordens  apresentou gagueira, quando: \_\_\_\_\_

reação dos familiares: \_\_\_\_\_

Quais trocas nota na fala: \_\_\_\_\_

As pessoas da família entendem a fala: \_\_\_\_\_ E as outras pessoas: \_\_\_\_\_

Como vê o problema de fala: \_\_\_\_\_

Como reage em relação a isso: \_\_\_\_\_

Como explica o problema de fala para seu filho: \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

### Sexualidade

Demonstrou curiosidade sexual: \_\_\_\_\_ De que forma: \_\_\_\_\_

Atitude tomada: \_\_\_\_\_

Desde quando e como é realizada a educação sexual: \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

**Escolaridade**

Escolas anteriores / séries / desempenhos: \_\_\_\_\_

Desempenho atual: \_\_\_\_\_

**Relacionamento**

Entre os pais: \_\_\_\_\_

Entre a mãe e a criança: \_\_\_\_\_

Entre o pai e a criança: \_\_\_\_\_

Entre os irmãos e a criança: \_\_\_\_\_

Entre os pais e os demais filhos: \_\_\_\_\_

Entre os avós e os pais da criança: \_\_\_\_\_

Relaciona-se melhor com:  mãe  pai  outra \_\_\_\_\_

Na escola: \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

**Características Pessoais** faz amizade com facilidade  convida amigos  vai a festas e passeiosPrefere brincar com crianças:  maiores  menores introvertido  extrovertido  calmo  agressivo  dependente  independente humor variável  observador  alegre  retraído  crises de birra  rói unhas puxa os cabelos  chupa dedo  morde os lábios  chora ou ri sem motivo

Como reage quando contrariado: \_\_\_\_\_

Atitude dos pais: \_\_\_\_\_

Como reage em situações novas? \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

**Atividades Diárias**

O que faz nos momentos livres? \_\_\_\_\_

Tem atividade além da escola?  não  sim, quais? \_\_\_\_\_

Lugar em que brinca: \_\_\_\_\_

Com quem brinca: \_\_\_\_\_

Toma banho só?  sim, desde quando? \_\_\_\_\_  não, por quê? \_\_\_\_\_ escova os dentes  penteia os cabelos  veste-se  abotoa a roupa amarra os sapatos  cuida do material escolar, desde quando? \_\_\_\_\_ estas atitudes são executadas espontaneamente ou  por imposição de um adulto

Obs: \_\_\_\_\_

**Antecedentes Fisiopatológicos**

sarampo rubéola varíola caxumba outras \_\_\_\_\_  
 febre alta, graus: \_\_\_\_\_ desmaiou convulsão ficou roxo ficou mole  
 Vias aéreas superiores: asma bronquite rinite sinusite  
 faringite/amigdalites frequentes hipertrofia de amígdalas hipertrofia de adenóides  
 Problemas auditivos: dores de ouvido frequentes, quantas vezes/idades \_\_\_\_\_  
 otites, quantas vezes/idades \_\_\_\_\_  
 cirurgias, quais: \_\_\_\_\_ quando: \_\_\_\_\_ anestesia: \_\_\_\_\_  
 vacinas em dia BCG outras \_\_\_\_\_  
 Está sendo medicado? não sim, qual? \_\_\_\_\_  
 Por indicação de quem? \_\_\_\_\_  
 Acha que enxerga bem: \_\_\_\_\_ Acha que ouve bem: \_\_\_\_\_  
 Já procurou psiquiatra ou psicólogo? não sim, porque: \_\_\_\_\_  
 Já procurou outros profissionais? não sim, quais? \_\_\_\_\_  
 Obs: \_\_\_\_\_

**Antecedentes Patológicos Familiares**

(Em caso de respostas afirmativas especifique o parentesco com a criança)

Doenças Infecto-Contagiosas: \_\_\_\_\_  
 Transtornos emocionais:  nervosismo: \_\_\_\_\_  depressão: \_\_\_\_\_  Outro: \_\_\_\_\_  
 Transtornos neurológicos  epilepsia: \_\_\_\_\_  convulsão: \_\_\_\_\_  síndrome: \_\_\_\_\_  
 portador de necessidades especiais (def. auditiva, def. mental, def. Física): \_\_\_\_\_  
 Problemas de visão: \_\_\_\_\_  
 Problemas de vias aéreas superiores: \_\_\_\_\_  
 trocas na fala: \_\_\_\_\_  gagueira: \_\_\_\_\_  demorou a falar: \_\_\_\_\_  
 Dificuldade na escola (em que área): \_\_\_\_\_  
 álcool (hábito): \_\_\_\_\_  drogas: \_\_\_\_\_  fumo: \_\_\_\_\_  
 consangüinidade: \_\_\_\_\_  outros \_\_\_\_\_  
 internação, por quê? \_\_\_\_\_  
 Obs: \_\_\_\_\_

**Conduta Fonoaudiológica**

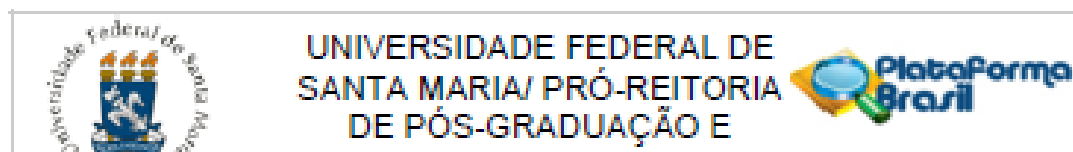
\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 9.2 Anexo B - Escala de funcionamento auditivo (NUNES, PEREIRA e CARVALHO, 2013)

Itens do comportamento	Frequente	Quase sempre	Algumas vezes	Esporádico	Nunca
1. Dificuldade para escutar ou entender em ambiente ruidoso	1	2	3	4	5
2. Não entender bem quando alguém fala rápido ou “abafado”	1	2	3	4	5
3. Dificuldade de seguir instruções orais	1	2	3	4	5
4. Dificuldade na identificação e discriminação dos sons de fala	1	2	3	4	5
5. Inconsistência de respostas para informações auditivas	1	2	3	4	5
6. Fraca habilidade de leitura	1	2	3	4	5
7. Pedir para repetir as coisas	1	2	3	4	5
8. Facilmente distraído	1	2	3	4	5
9. Dificuldades acadêmicas ou de aprendizagem	1	2	3	4	5
10. Período de atenção curto	1	2	3	4	5
11. Sonha acordado, parece desatento	1	2	3	4	5
12. Desorganizado	1	2	3	4	5

Escore: \_\_\_\_\_ (soma dos itens circulados)

### 9.3 ANEXO C- Parecer consubstanciado do centro de ética em pesquisa-CEP



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DO TREINAMENTO AUDITIVO COMPUTADORIZADO E A DESORDEM DO PROCESSAMENTO AUDITIVO

**Pesquisador:** Ellara Pinto Vieira Blaglo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 43171715.0.0000.5346

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.023.841

**Data da Relatoria:** 14/04/2015

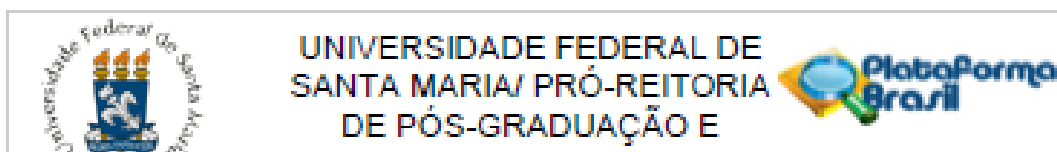
##### Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa buscará verificar a eficácia do TAC em crianças diagnosticadas com desordem do processamento auditivo. Desta forma, as crianças serão divididas em dois grupos: crianças com alteração das habilidades auditivas e aquisição típica de linguagem oral e crianças com alteração das habilidades auditivas concomitantes à alteração de fala, estando estas em terapia fonoaudiológica no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no setor de Fala. Todas as crianças serão falantes monolíngues do Português Brasileiro (PB) residentes no município de Santa Maria, estado do Rio Grande do Sul.

Optou-se por escolher esta composição amostral, pois na Instituição, na qual será realizado este estudo, tem-se um grupo de pesquisa consolidado de crianças com desvio fonológico. Além disso, investigar os efeitos do treinamento auditivo com uso do computador pode contribuir para a evolução terapêutica e/ou adoção de novas condutas terapêuticas.

Acrescenta-se, ainda, que o TAC é algo contemporâneo e que deve ser estudado pela comunidade científica, buscando mostrar sua eficácia, vantagens e desvantagens, bem como quantificar seus resultados ao paciente. Quando pensamos em terapia de TA com crianças, devemos escolher

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar  
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970  
 UF: RS Município: SANTA MARIA  
 Telefone: (55)3226-9382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Protocolo: 1.023.841

estratégias que sejam prazerosas, proporcionando interação ao sujeito, sendo esta uma das vantagens do treinamento computadorizado neste público (COMERLATTO JUNIOR; SILVA; BALEN, 2010). Este tipo de intervenção terapêutica servirá como um estímulo para que o sujeito cumpra o programa de terapia (SILVA et al., 2012).

Matas (2010) e Dias e Gil (2011) defendem que há necessidade de mais pesquisas relacionando treinamento auditivo e DPA. Diante a Inovação e Interatividade na terapia com uso do computador no treinamento auditivo, torna-se importante para a área da Audiologia o desenvolvimento de pesquisas que divulguem e assegurem a efetividade dessa prática (SILVA et al., 2012). Tal proposta de estudo vai ao encontro dos autores supracitados, pois se propõem a estudar a eficácia de uma forma mais atual de terapia de processamento auditivo.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral: analisar a eficácia do TAC, em crianças com idade de 7:0 a 8:11 (anos:meses), que apresentam dislexia do processamento auditivo sem e com alteração de fala (desvio fonológico e/ou desvio fonético-fonológico).

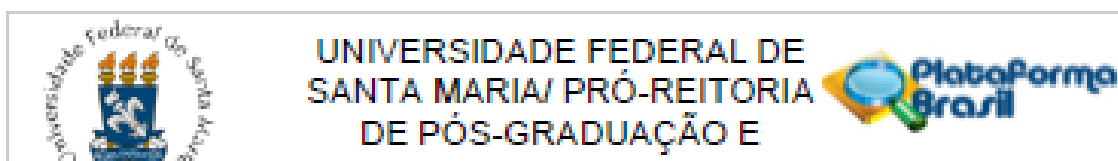
#### Objetivos específicos

- Avaliar a eficácia oriunda do TAC nos sujeitos do estudo, considerando o desempenho nos testes comportamentais do processamento auditivo, por meio da mudança nas habilidades auditivas;
- Avaliar a eficácia oriunda do TAC nos sujeitos do estudo, considerando o desempenho no Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência, com base na latência e amplitude da onda P300;
- Verificar se o desempenho na bateria de testes comportamentais e eletrofisiológico do processamento auditivo após o TAC ocorreu de modo semelhante em ambos os grupos.
- Analisar as observações feitas pelos pais/responsáveis no protocolo "Escala de funcionamento auditivo" (NUNES; PEREIRA; CARVALHO, 2013), realizado pré e pós-TAC.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Previstos.

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar  
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970  
 UF: RS Município: SANTA MARIA  
 Telefone: (55)3220-9382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.023.841

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

-

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos apresentados.

**Recomendações:**

Veja no site do CEP - <http://coral.ufsm.br/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. Acompanhe as orientações disponíveis, evite pendências e agilize a tramitação do seu projeto.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

-

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

SANTA MARIA, 15 de Abril de 2015

---

Assinado por:  
**CLAUDEMIR DE QUADROS**  
 (Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar  
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970  
 UF: RS Município: SANTA MARIA  
 Telefone: (55)3220-9382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

## 9.4 Anexo D – Normas aos autores revista Audiology-Communication Research (ACR)

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

#### ESCOPO E POLÍTICA EDITORIAL

**Audiology - Communication Research (ACR)**, ISSN 2317-6431 é uma publicação técnico-científica da Academia Brasileira de Audiologia (ABA), continuação da Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (RSBF) (ISSN versão online 1982-0232). É publicada trimestralmente com o objetivo de divulgar a produção científica sobre temas relevantes de Audiologia, Distúrbios da Comunicação Humana e áreas afins, visando o aperfeiçoamento e a atualização dos profissionais relacionados. A ACR é um periódico de acesso aberto, com publicação bilingue (Português/Inglês) e exclusivamente online.

São aceitos trabalhos originais (inéditos) em Português ou Inglês, que contribuam para o conhecimento e apresentem aplicabilidade para a Fonoaudiologia. Ao submeter o manuscrito, os autores assumem a responsabilidade do trabalho não ter sido publicado anteriormente nem estar sendo analisado por outra revista. Caso seja identificada a publicação ou submissão simultânea a outro periódico, o artigo será desconsiderado. Todos os artigos submetidos são avaliados pelo Conselho Editorial e após aprovação são encaminhados para análise de uma comissão de revisores (peer review). Entretanto, a decisão final sobre a publicação cabe aos Editores. O aceite do manuscrito será baseado na originalidade, na significância e na contribuição científica para o conhecimento da área. O anonimato é garantido durante todo o processo de avaliação. O conteúdo do manuscrito, a veracidade das informações e das citações bibliográficas, assim como a respectiva tradução para o Inglês e a garantia de que esta seja realizada por revisor nativo do idioma, é de responsabilidade exclusiva dos autores.

#### PROCESSO EDITORIAL

Os manuscritos submetidos devem obedecer rigorosamente às normas da revista e todas as exigências devem ser atendidas. Aqueles que não estiverem de acordo com as normas da revista não serão avaliados. A secretaria editorial comunicará por e-mail sobre inadequações com relação à forma e apresentação do artigo. Após a notificação, o autor responsável terá um prazo para a adequação do manuscrito. Caso o prazo não seja cumprido, o processo de submissão será arquivado. Todo o processo de avaliação é realizado pelo sistema e as informações relacionadas ao processo editorial ficam disponíveis online.

Os manuscritos submetidos serão avaliados pelos Editores quanto à adequação do conteúdo à linha editorial da revista, à relevância e à originalidade do estudo. Aqueles que não se adequarem ao escopo da revista, que não indicarem a contribuição do estudo para a Fonoaudiologia, e que tiverem erros significativos de metodologia serão rejeitados e os autores notificados sobre os motivos da recusa. Após a aprovação pelo Editor, os manuscritos serão enviados para avaliação de pelo menos dois revisores com expertise na área (avaliação por pares). Os revisores podem sugerir modificações, correções, solicitar esclarecimentos e fazer recomendações. Os comentários dos revisores poderão ser encaminhados aos autores, como forma de orientação para as modificações que devem ser realizadas no texto. Após a realização das modificações sugeridas pelos revisores, o artigo corrigido deverá ser reenviado pelo sistema online. Sugerimos que as alterações realizadas sejam destacadas de cor diferente no texto, para facilitar a revisão do artigo. Os autores podem enviar uma carta aos revisores e/ou editores, justificando os motivos pelos quais as modificações sugeridas não foram efetuadas. Essa carta pode ser incluída antes da página inicial, no mesmo arquivo do artigo, sem a identificação dos autores. A versão corrigida do artigo será submetida à nova rodada de avaliação pelos revisores. Este processo pode necessitar de várias rodadas até que o manuscrito seja considerado adequado. Em seguida, os editores aceitam ou recusam o artigo para publicação. Somente após o aceite final dos editores, os trabalhos serão encaminhados para publicação. Os autores dos artigos selecionados

para publicação serão notificados por e-mail, e receberão instruções relacionadas aos procedimentos editoriais técnicos. Os trabalhos em análise editorial não poderão ser submetidos a outras publicações, nacionais ou internacionais, até que sejam efetivamente publicados ou rejeitados pelo corpo editorial. Somente o editor poderá autorizar a reprodução dos artigos publicados na Audiology - Communication Research (ACR) em outro periódico.

Em casos de dúvidas, os autores deverão entrar em contato com a secretaria executiva pelo e-mail revista@audiologiabrasil.org.br.

#### FORMA E ESTRUTURA DO MANUSCRITO

A Audiology - Communication Research (ACR) apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*, reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)), em [www.who.int/ictpr/network/primary/en/index.html](http://www.who.int/ictpr/network/primary/en/index.html) ou [www.ensaiosclinicos.gov.br/](http://www.ensaiosclinicos.gov.br/). O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

As normas que se seguem devem ser obedecidas para todos os tipos de trabalhos e foram baseadas no formato proposto pelo *International Committee of Medical Journal Editors* e publicada no artigo "Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals", versão de abril de 2010, disponível em: [www.icmje.org/ium\\_full.pdf](http://www.icmje.org/ium_full.pdf).

O texto deverá obedecer a estrutura exigida para cada tipo de artigo.

A ACR publica os seguintes tipos de artigos: Artigos originais, Relato de casos originais, Artigos de revisão sistemática ou meta-análises, Comunicações breves e Cartas ao editor.

Não serão aceitos relatos de casos, simples, revisão, simples de literatura, resumos, resenhas e relatórios técnicos.

#### Artigos originais

São trabalhos destinados à divulgação de resultados originais e inéditos de pesquisa científica. Devem conter os seguintes itens: Resumo e descritores, *Abstract* e *keywords*, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.

- **Introdução:** deve apresentar uma breve revisão de literatura, contextualizando o trabalho, que justifique os objetivos do estudo. Os objetivos devem ser apresentados ao final da introdução, sem iniciar uma nova seção.

- **Métodos:** devem ser descritos com o detalhamento necessário e incluir apenas as informações relevantes para que o estudo possa ser reproduzido.

- **Resultados:** devem ser interpretados, indicando a relevância estatística para os dados encontrados, não devendo, portanto, ser mera apresentação de tabelas, quadros e figuras. Os dados apresentados no texto não devem ser duplicados nas tabelas, quadros e figuras e/ou vice-versa. Recomenda-se que os dados recebam análise estatística inferencial para que sejam mais conclusivos.

- **Discussão:** os resultados devem ser discutidos e comparados aos estudos da literatura pertinente. Não deve repetir os resultados nem a introdução.

- **Conclusão:** deve responder concisamente aos objetivos propostos, indicando clara e objetivamente qual é a relevância do estudo apresentado e sua contribuição para o avanço da Ciência.

- **Referências:** das referências citadas (máximo 30), pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira, preferencialmente nos últimos cinco anos.

O número de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, bem como a afirmação de que todos os sujeitos envolvidos (ou seus res-



responsáveis) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução MS/CNS/CNEP nº 196/96 de 10 de outubro de 1996), no caso de pesquisas envolvendo pessoas ou animais (assim como levantamentos de prontuários ou documentos de uma instituição), são obrigatórios e devem ser citados no item Métodos.

#### Relato de casos originais

Descrevem casos ou experiências inéditas, incomuns ou inovadoras, que representem originalidade de uma conduta ou tratamento e ilustrem situações pouco frequentes, com características singulares de interesse para a prática profissional, descrevendo seus aspectos, história, condutas e resultados observados.

Devem conter: Resumo e descritores, *Abstract* e *keywords*, Introdução (com breve revisão da literatura), Apresentação do caso clínico, Discussão, Comentários finais e Referências.

A Apresentação do caso clínico deverá conter a afirmação de que os sujeitos envolvidos (ou seus responsáveis) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consentindo, desta forma, com a realização e divulgação da pesquisa e seus resultados. No caso de utilização de imagens de pacientes, anexar cópia do Consentimento Livre e Esclarecido dos mesmos, constando a aprovação para utilização das imagens em periódicos científicos.

Devem ser apresentadas, no máximo, 15 referências.

#### Artigos de revisão sistemática ou meta-análises

São artigos destinados a identificar sistematicamente e avaliar criticamente todas as evidências científicas a respeito de uma questão de pesquisa. Resultam de uma pesquisa metodológica com o objetivo de identificar, coletar e analisar estudos que testam uma mesma hipótese, sistematicamente reúnem os mesmos dados, dispõem estes dados em gráficos, quadros e/ou tabelas e interpretam as evidências. As revisões sistemáticas de literatura devem descrever detalhadamente o método de levantamento dos dados, justificar a escolha das bases de dados consultadas e indicar a relevância do tema e a contribuição para a Ciência. Os resultados numéricos dos estudos incluídos na revisão podem, em muitas circunstâncias, ser analisados estatisticamente por meio de meta-análise. Os artigos de meta-análise devem respeitar rigorosamente as normas indicadas para essa técnica.

Devem seguir a estrutura: resumo e descritores, *abstract* e *keywords*, Introdução, Objetivos, Estratégia de pesquisa, Critérios de seleção, Análise dos dados, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências. Todos os trabalhos selecionados para a revisão sistemática, devem ser listados nas referências.

Não há limitação para o número de referências. Das referências citadas, pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos de literatura nacional e estrangeira, preferencialmente, nos últimos cinco anos.

#### Comunicações breves

São artigos curtos de pesquisa, com o objetivo de apresentar resultados preliminares interessantes e com impacto para a Fonoaudiologia. São limitados a 1500 palavras (da introdução à conclusão).

Seguem o mesmo formato dos Artigos originais, devendo conter: Resumo e descritores, *Abstract* e *keywords*, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.

Devem ser apresentadas, no máximo 15 referências, das quais pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira, preferencialmente nos últimos cinco anos.

#### Cartas ao editor

Críticas a matérias publicadas, de maneira construtiva, objetiva e educativa, ou discussões de assuntos específicos da atualidade. Serão publicadas a critério dos Editores. Devem ser breves (até 500 palavras).

#### SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

Serão aceitos para análise somente os artigos submetidos pelo sistema de editoração online, disponível em <http://mc04.manuscriptcentral.com/acr.scieelo>.

Todos os autores deverão ser cadastrados no sistema, para receberem as correspondências relativas ao andamento do artigo.

Em casos de dúvidas, os autores deverão entrar em contato com a secretaria executiva pelo e-mail [revista@audiologibrasil.org.br](mailto:revista@audiologibrasil.org.br)

#### REQUISITOS TECNICOS

Devem ser incluídos, obrigatoriamente, além do arquivo do artigo, os seguintes documentos suplementares (digitalizados):

1. Carta assinada por todos os autores, contendo permissão para reprodução do material e; transferência de direitos autorais, além de pequeno esdarecimento sobre a contribuição de cada autor (modelo disponível em: [http://www.audiocommres.org.br/normas\\_carta\\_1.doc](http://www.audiocommres.org.br/normas_carta_1.doc));
2. Cópia da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição onde foi realizado o estudo, quando referente a pesquisas em seres humanos ou animais;
3. Cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo(s) sujeito(s) (ou seus responsáveis), somente quando for necessária a autorização do uso de imagem;
4. Declaração de conflitos de interesse, quando pertinente (potenciais conflitos de interesses disponível em: [http://www.audiocommres.org.br/normas\\_conflitos\\_1.doc](http://www.audiocommres.org.br/normas_conflitos_1.doc)).

#### FORMATÇÃO E PREPARO DO MANUSCRITO

**Forma:** O texto deve ser formatado em Microsoft Word, em papel tamanho ISO A4 (21x297mm).

**Margem:** 2,5 cm de cada lado

**Fonte:** Arial tamanho 12 para texto. Para tabelas, quadros, figuras e anexos: fonte Arial 8

**Espaçamento entre linhas:** e espaço duplo (inclusive tabelas, quadros e anexos)

**Recuos e espaçamentos:** zero

**Alinhamento do texto:** justificado

**Tabulação de parágrafo:** 1,25 cm

**Manual de formatação:** para detalhes e outras especificações de formatação, acesse: [http://www.audiocommres.org.br/normas\\_manual\\_1.pdf](http://www.audiocommres.org.br/normas_manual_1.pdf)

**Extensão do manuscrito:** a extensão do manuscrito (incluindo página de identificação, resumo e *abstract*, texto, tabelas, quadros, figuras, anexos e referências) não deve ultrapassar as indicações: 30 páginas para Artigos originais e Revisões sistemáticas, 20 páginas para Relatos de casos e Comunicações breves e 500 palavras para Cartas aos editores.

**Sequência do artigo:** cada seção deve ser iniciada em uma nova página, na seguinte sequência: página de identificação, Resumo e descritores, *Abstract* e *keywords*, texto (de acordo com os itens necessários à seção para a qual o artigo foi enviado), Agradecimentos, Referências, tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos, com suas respectivas legendas.

#### Página de identificação

Deve conter, obrigatoriamente, na seguinte sequência:

- a) título do artigo, em Português e em Inglês. O título deve ser conciso, porém informativo.
- b) título do artigo resumido com até 40 caracteres (considerando espaços).
- c) nome completo de cada autor, seguido do respectivo departamento e/ou instituição. Não devem ser incluídas títulos.
- d) departamento e/ou instituição onde o trabalho foi realizado;
- e) nome, telefone, endereço institucional e e-mail do autor responsável e a quem deve ser encaminhada a correspondência;
- f) fontes de auxílio à pesquisa, se houver;
- g) declaração de inexistência de conflitos de interesse de cada autor;
- h) texto breve descrevendo a contribuição de cada autor listado.

### Autoria

São considerados autores aqueles que têm efetiva contribuição intelectual e científica na realização do trabalho. Todas as pessoas designadas como autores devem responder pela autoria do artigo e ter participado suficientemente do trabalho para assumir responsabilidade pública pelo seu conteúdo. O crédito de autoria deve ser baseado por contribuições substanciais durante:

1. Concepção e delineamento do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados
2. Redação ou revisão do artigo de forma intelectualmente importante
3. Aprovação final da versão a ser publicada

As pessoas que não cumprem estes requisitos e que tiveram participação puramente técnica (ato operatório, revisão bibliográfica, chefes de departamento, serviços ou financiados) devem ser listadas nos agradecimentos. A participação limitada à obtenção de fundos, coleta de dados, supervisão geral ou chefia de um grupo de pesquisa, não justifica autoria.

### Resumo e descritores

A segunda página deve conter o resumo, em Português e Inglês, de no máximo 250 palavras. O resumo em português deve ser apresentado primeiro, seguido pelo abstract, com quebra de página entre eles. O texto deve ser corrido, sem parágrafo. O resumo e o abstract devem conter exatamente as mesmas informações.

O resumo deverá conter informações relevantes do estudo, que constem no texto e que incentivem a leitura do artigo. Deverá ser estruturado de acordo com o tipo de artigo, contendo resumidamente as principais partes do trabalho e ressaltando os dados mais significativos. Não deve conter a instituição em que o estudo foi realizado e não deve conter resultados numéricos ou estatísticos.

Assim, para Artigos originais e Comunicações breves, a estrutura deve ser, em Português: Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão; em inglês: *Purpose, Methods, Results, Conclusion*.

Para Artigos de revisão sistemática ou meta-análises, devem seguir a estrutura, em Português: Objetivos, Estratégia de pesquisa, Critérios de seleção, Resultados, Conclusão; em Inglês: *Purpose, Research strategy, Selection criteria, Results, Conclusion*.

Para Relatos de caso originais, o resumo não deve ser estruturado, e não deve apresentar *headlines*.

Abaixo do resumo, especificar no mínimo cinco e no máximo dez descritores *keywords* que definam o assunto do trabalho. Os descritores deverão ser baseados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) publicado pela Bireme que é uma tradução do MeSH (*Medical Subject Headings*) da *National Library of Medicine* e disponível no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br>.

### Texto

O texto deverá obedecer a estrutura exigida para cada tipo de artigo. A citação dos autores no texto deverá ser numérica e sequencial, utilizando algarismos arábicos entre parênteses e sobrescritos, sem data e sem nenhuma referência ao nome dos autores, como no exemplo:

*"Embora a medicação seja necessária e fundamental para muitos pacientes proporcionando melhoras significativas, aumentando a sobrevida desses indivíduos<sup>34</sup>, existem relatos na literatura que discitem seus efeitos adversos<sup>35</sup>."*

Gramática e ortografia: devem ser utilizadas as novas regras gramaticais da língua portuguesa. Palavras ou expressões em inglês que não possuam tradução oficial para o português devem ser escritas em itálico.

Numerais: até dez devem ser escritos por extenso. Somente a partir do 11, é que devem ser indicados por numerais arábicos.

Idade: descrever a idade sempre em anos e meses (exemplo: 7 anos e 11 meses). Deve ser sempre indicada por numeral. Utilizar a expressão "média de idade".

Sujeitos: ao descrever sujeitos, evitar "sexo" (sexo masculino, sexo feminino); utilizar "gênero" (gênero masculino, gênero feminino).

### Agradecimentos

Incluem reconhecimento a pessoas ou instituições que colaboraram efetivamente com a execução da pesquisa. Devem ser incluídos agradecimentos às instituições de fomento que tiverem fornecido auxílio e/ou financiamentos para a execução da pesquisa, inclusive explicitando números de processos, quando for o caso.

### Referências

Devem ser numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, de acordo com a ocorrência no texto. A apresentação deverá estar baseada no formato denominado "Vancouver Style", conforme exemplos abaixo, e os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela *List of Journal Indexed in Index Medicus*, da *National Library of Medicine* e disponibilizados em: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljweb.pdf>

Para todas as referências, citar todos os autores até seis. *Adma de seis, citar os seis primeiros, seguidos da expressão et al.*

Recomenda-se utilizar preferencialmente referências publicadas nos últimos cinco anos.

### ARTIGOS DE PERIÓDICOS

Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamioi DE, Baran JA, Zaida E. The GIN (Gaps in Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear Hear*. 2005Dec;26(6):608-18.

### LIVROS

Coates V, Bezno GW, Franço LA. *Medicina do adolescente*. 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 2003. 731p.

### CAPÍTULO DE LIVRO

Santos MFC, Pereira LD. *Esota com Dúctos*. In: Pereira LD, Schochat E. (Org.) *Processamento auditivo: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise, 1997. p.15-32.

### CAPÍTULO DE LIVRO (mesma autoria)

Russo IC. *Intervenção fonoaudiológica na terceira idade*. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. *Distúrbios da audição: a presbiacusia*; p. 51-82.

### TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS

Minna JD. Recent advances for potential clinical importance in the biology of lung cancer. In: *Annual Meeting of the American Medical Association for Cancer Research*; 1984 Sep 6-10; Toronto. *Proceedings*. Toronto: AMA; 1984; 25:2293-4.

### DISSERTAÇÕES E TESES

Linares AE. *Correlação do potencial auditivo de estado estável com outros achados em audiologia pediátrica [tese]*. São Paulo: Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.

### DOCUMENTOS ELETRONICOS

ASHA: American Speech and Hearing Association [Internet]. Rockville: American Speech-Language-Hearing Association; c1997-2008. *Otitis media, hearing and language development*. [cited 2003 Aug 29]; [about 3 screens] Available from: [http://www.asha.org/consumers/brochures/otitis\\_media.htm](http://www.asha.org/consumers/brochures/otitis_media.htm)

### Tabelas

Devem ser apresentadas separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do artigo, após as referências. As tabelas devem ser digitadas com espaço duplo e fonte Arial 8, numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Deve ser indicado no texto o local de inserção de cada tabela. Todas as tabelas deverão ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima da tabela, sem abreviações ou siglas. Devem ser apresentadas em preto e branco, com linhas simples, sem nenhum destaque. Todas as colunas da tabela devem ser identificadas com um cabeçalho. No rodapé da tabela deve constar legenda para abreviaturas e testes estatísticos utilizados. O número de tabelas deve ser apenas o suficiente para a descrição dos dados de maneira concisa, e não devem repetir

informações apresentadas no corpo do texto. Quanto à forma de apresentação, devem ter traçados horizontais separando o cabeçalho, o corpo e a conclusão da tabela. Devem ser abertas lateralmente. Serão aceitas, no máximo, cinco tabelas.

#### Quadros

Os quadros deverão ser encaminhados separadamente do texto, cada um em uma página, ao final do artigo, após as referências. Devem ser numerados sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto.

Devem seguir a mesma orientação da estrutura das tabelas, diferenciando apenas na forma de apresentação, que pode ter traçado vertical e deve ser fechado lateralmente. Deve ser indicado no texto o local de inserção de cada quadro. Todos os quadros deverão ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima do quadro, sem abreviações ou siglas. No rodapé deve constar legenda para abreviaturas e testes estatísticos utilizados. Serão aceitos, no máximo, dois quadros.

#### Figuras (gráficos, fotografias e ilustrações)

As figuras deverão ser encaminhadas separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do artigo, após as referências. Devem ser numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Deve ser indicado no texto o local de inserção de cada figura. No rodapé deve constar legenda para abreviaturas e siglas. Todas as figuras deverão ter qualidade gráfica adequada (podem ser coloridas, preto e branco ou em escala de cinza, sempre com fundo branco), e apresentar título sem abreviações ou siglas, digitado em fonte Arial 8, abaixo da figura. Se as figuras já tiverem sido publicadas em outro local, deverão vir acompanhadas de autorização por escrito do autor/editor e constando a fonte na legenda da ilustração. Serão aceitas, no máximo, cinco figuras.

#### Anexos

São dados necessários à compreensão do texto. Podem ser apresentados como listas, protocolos, formulários, testes etc. Devem ser digitados com espaço duplo e fonte Arial 8, numerados sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Devem ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima do conteúdo, sem abreviações ou siglas. Devem ser apresentados em preto e branco.

#### Legendas

Devem ser apresentadas em fonte Arial 8, usando espaço duplo, justificado, acompanhando as respectivas tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos.

#### Abreviaturas e siglas

Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. Nas legendas das tabelas, quadros, figuras e anexos devem constar o significado das abreviaturas e siglas por extenso. Não devem ser usadas no título dos artigos e nem no resumo.

#### Notas de rodapé

Quando houver nota de rodapé, deve ser identificada com um asterisco (\*). No caso de ocorrência de mais de uma nota de rodapé, as seguintes devem acrescentar asteriscos. No rodapé, a nota deve ser formatada em fonte Arial 10, com parágrafo justificado.

#### Unidades de medida

As medidas de comprimento, altura, peso e volume devem ser apresentadas em unidades métricas (metro, quilograma, litro) ou seus múltiplos decimais. As temperaturas devem ser expressas em graus Celsius e as pressões sanguíneas devem ser expressas em milímetros de mercúrio.

#### Tradução

Todos os trabalhos terão publicação bilíngue Português/Inglês. Os artigos podem ser encaminhados em Português ou em Inglês. Nos casos dos artigos redigidos em Inglês será solicitada uma cópia em Português da versão final.

A versão do artigo em Inglês é de responsabilidade exclusiva dos autores. Após revisão técnica do manuscrito aprovado em Português os autores serão orientados a realizarem a tradução do documento para a língua inglesa, garantindo pelo menos a revisão por empresa especializada com experiência internacional.

#### Representações comerciais

Agentes terapêuticos devem ser indicados pelos seus nomes genéricos seguidos, entre parênteses, pelo nome comercial, fabricante, cidade, estado e país de origem. Todos os instrumentos ou aparelhos de fabricação utilizados devem ser citados com o seu nome comercial, fabricante, cidade, estado e país de origem. É necessária a colocação do símbolo (sobrescrito) de marca registrada ® ou ™ em todos os nomes de instrumentos ou outras representações comerciais.

## 9.5 Anexo E – Normas aos autores revista *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*

### GUIA PARA AUTORES

BJORL é uma revista científica internacional revisada por pares e dedicada ao avanço da assistência ao paciente no campo da Otorrinolaringologia - Cirurgia de Cabeça e Pescoço. BJORL publica artigos originais relativos tanto aos aspectos de ciências clínicas e básicas da Otorrinolaringologia. BJORL reserva-se o direito de publicação exclusiva de todos os manuscritos aceitos. Manuscritos publicados anteriormente ou em análise por outra publicação não serão de forma alguma levados em conta. Uma vez aceita para revisão, o manuscrito não deve ser apresentado em outros veículos e locais. Ficam vedados: publicação antiética (p.ex., plágio), conflitos de interesses não revelados, autoria inadequada e publicação em duplicata. Isso inclui a publicação em periódico não voltado para a otorrinolaringologia, ou em outro idioma. Em caso de dúvida, é essencial a divulgação do ocorrido, e o Editor está disponível para qualquer consulta. A transferência dos direitos autorais para BJORL é pré-requisito para a publicação do manuscrito. Todos os autores devem assinar um termo de Acordo de Transferência de Direitos Autorais.

No momento da apresentação do manuscrito, os autores devem informar qualquer elo financeiro porventura existente. Devem ser reveladas quaisquer informações que possam ser entendidas como potencial conflito de interesses, tais como subsídios ou financiamentos, vínculo empregatício, afiliações, patentes, invenções, honorários, consultorias, royalties, opções de compra/posse de ações, ou testemunhos de perito.

BJORL aceitará artigos referentes à otologia, otoneurologia, audiologia, rinologia, alergia, laringologia, ciências da fala, broncoesofagologia, cirurgia de cabeça e pescoço, plástica facial e cirurgia reconstrutiva, cirurgia maxilofacial, medicina do sono, faringologia/patologia oral, cirurgia da base do crânio e otorrinolaringologia pediátrica.

#### *Tipos de manuscrito*

A Revista Brasileira de Otorrinolaringologia publica investigações originais, revisões, cartas ao editor e relatos de casos. Os tópicos de interesse são todos os assuntos que se relacionam com a prática da medicina e com o progresso da saúde pública no mundo.

#### **Investigação Original**

Artigos originais são (1) relatos concisos de dados clínicos, (2) relatos de dados de ciências básicas, ou (3) estudos de meta-análise, representativos de informações avançadas e que, portanto, têm sua apresentação incentivada pela equipe editorial da Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. Caracteristicamente, estes relatos consistem de estudos clínicos randomizados, estudos de intervenção, estudos de coorte, estudos de caso-controle, avaliações epidemiológicas, outros estudos observacionais, pesquisas com altas taxas de resposta, análises de custo-benefício e análises de decisão, e estudos de triagem e de exames diagnósticos. Cada manuscrito deve indicar claramente um objetivo ou hipótese; a concepção e métodos (incluindo a configuração do estudo e as datas, os pacientes ou participantes com critérios de inclusão e exclusão e/ou percentuais de participação ou resposta, ou fontes dos dados, e como foi realizada a sua seleção para o estudo); as características essenciais de quaisquer intervenções efetuadas; as principais medidas de desfecho; os principais resultados do estudo; uma seção de discussão colocando os resultados no contexto com a literatura publicada e abordando as limitações do estudo; e as conclusões e implicações relevantes para a prática clínica ou para a política de saúde. Os dados incluídos nos relatos investigativos devem ser originais e, além disso, devem ser tão oportunos e atuais quanto possível. Exige-se a presença de um resumo estruturado. As páginas do manuscrito devem ser consecutivamente numeradas, começando com a folha de rosto (i.e., a página do título) como página 1. No caso de artigos completos (originais), em geral o texto não deve exceder 8-10 páginas datilografadas com espaço simples. Antes da apresentação do manuscrito, o texto deve ser submetido a um corretor ortográfico, além de passar por uma cuidadosa revisão/edição. Não há necessidade de fazer numeração de linhas, pois esse procedimento é automaticamente adicionado pelo Sistema Editorial Elsevier.

#### **Revisões**

##### *Revisões Sistemáticas*

A apresentação de Revisões Sistemáticas é vivamente incentivada pelos editores da BJORL. Tais manuscritos abordam uma questão ou problema específico que é relevante para a prática clínica, oferecendo uma revisão sobre um tópico específico baseada em evidências, equilibrada e orientada para o paciente. Tais revisões devem conter a questão ou problema clínico, sendo declarada a sua importância para a prática médica geral, para a prática da especialidade, ou para a saúde pública; a descrição de como os elementos de evidência pertinentes foram identificados, avaliados quanto à sua qualidade e selecionados para inclusão; a síntese das evidências disponíveis, tais como: as evidências de melhor qualidade (p. ex., estudos clínicos bem conduzidos, meta-análises e estudos prospectivos de coorte) devem ter o maior destaque; e a discussão de aspectos controversos e questões não resolvidas. As revisões sistemáticas devem conter um resumo estruturado.

### Revisão da Literatura

BJORL oferece oportunidade limitada para revisões de literatura. A maioria se dará por convite. Preferencialmente, a revisão de literatura deve estar focada em revisões das evidências em favor de técnica, procedimento, terapia, ou abordagem diagnóstica e clínica contemporânea.

### Relatos de Casos

Relatos de casos descrevem interações com um ou de vários pacientes com situações clínicas singulares ou incomuns. A chave para um Relato de Caso aceitável é a identificação de uma pérola ou sabedoria médica que possa beneficiar futuros pacientes. O documento deve conter: **Introdução; Relato de Caso; Discussão; Conclusão; e Referências**. Contagem de palavras: 1.100-1.500 palavras (introdução-conclusão); Referências: 5-10; Figuras/Tabelas: não mais do que um total de 5 figuras e tabelas; Figuras formando multipainéis serão contadas como várias figuras; Tabelas com >6 colunas serão contadas como várias tabelas.

### Cartas ao Editor

As cartas apresentadas para publicação, discutindo artigo recente da Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, não devem exceder 400 palavras de texto e 5 referências, uma das quais deverá ser um artigo recente publicado na Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. Tais cartas devem ser redigidas em espaço duplo e seu autor fornecerá a contagem das palavras. As cartas não podem ter mais de 3 autores. No texto, devem ser expressamente citados: nome completo, titulação acadêmica e uma única afiliação institucional para cada autor; e o endereço de e-mail do autor correspondente. A carta não deve duplicar qualquer outro material publicado ou apresentado para publicação e nem deve conter dados não publicados. Em geral, cartas que não atendam a estas especificações não serão consideradas. As cartas serão publicadas a critério dos editores, estando sujeitas a um processo de redução e de edição de estilo e conteúdo.

### Carta em Resposta

As respostas dos autores não devem ultrapassar 500 palavras de texto e 65 referências. Tais respostas não devem ter mais de 3 autores.

### Editoriais

Os Editoriais proporcionam um fórum para opiniões interpretativas, analíticas, ou reflexivas relacionadas aos manuscritos do BJORL, ou declarações sobre questões clínicas, científicas, ou socioeconômicas. O Editorial, aberto apenas a convidados, deve ser objetivo e desapaixonado, mas com a probabilidade de oferecer pontos de vista alternativos e algum tipo de viés. Os Editoriais não devem exceder 1.200 palavras, com não mais do que 5 referências. Os Editoriais não devem vir acompanhados de um resumo.

### ANTES DE COMEÇAR

Devem ser citados como autores somente aqueles que participaram efetivamente do trabalho. Um trabalho com mais de 7 autores só deverá ser aceito se o tema for de abrangência multidisciplinar ou de ciências básicas.

As referências devem ser pertinentes e atualizadas, serão aceitas no máximo 50 referências para artigos originais e de revisão e 10 referências para artigos de relatos de casos.

### Ética na publicação

Para informações sobre Ética na Publicação e sobre orientações éticas para publicação em revistas científicas, visite <http://www.elsevier.com/publishingethics> e <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

### Direitos humanos e dos animais

No caso do manuscrito envolver o uso de animais ou seres humanos, o autor deve certificar-se de que o estudo descrito foi realizado em conformidade com o Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsinque) para experimentos envolvendo seres humanos: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; Diretiva EU 2010/63/EU para experimentos envolvendo animais: [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab\\_animals/legislation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm); Requisitos Uniformes para manuscritos apresentados a revistas biomédicas: <http://www.icmje.org>. Os autores devem inserir no manuscrito uma declaração expressa de que foi obtido consentimento informado para experimentação com seres humanos. Sempre deverão ser observados os direitos de privacidade dos participantes humanos.

### Identificação dos Pacientes (Descrições, Fotografias, Genealogias)

Deve ser obtida uma declaração assinada de consentimento livre e esclarecido para publicação (em versão impressa e on-line) de descrições, fotografias e genealogias de pacientes e de todas as pessoas (pais

ou responsáveis legais de menores) que possam ser identificadas (inclusive pelos próprios pacientes) em tais descrições escritas, fotografias, ou genealogias. Tal declaração deve ser apresentada juntamente com o manuscrito. Deve ser oferecida a oportunidade, às pessoas envolvidas, de examinar o manuscrito antes de sua apresentação. É aceitável a omissão de dados ou a prática de procedimentos que tornem os dados menos específicos com o fim de manter o anonimato dos pacientes; mas não é aceitável qualquer alteração de tais dados. Devem ser divulgados apenas aqueles detalhes essenciais para a compreensão e interpretação de uma série de casos ou relato de caso específico. Embora o grau de especificidade necessário vá depender do contexto do que está sendo relatado, idades específicas, raça/etnia e outros detalhes sociodemográficos apenas deverão ser apresentados se forem clínica ou cientificamente relevantes e importantes. Permite-se o recorte de fotografias com o objetivo de remover características pessoais identificáveis que não sejam essenciais para a mensagem clínica, desde que as fotografias não sofram alterações relevantes. Não apresentar fotografias com o paciente mascarado. Iniciais dos pacientes ou outros identificadores pessoais não devem ser visualizados nas imagens.

#### **Experimentação com animais**

No caso de investigações experimentais envolvendo animais, especifique na seção "Métodos" do manuscrito quais foram os protocolos adotados para o manuseio dos animais, por exemplo, "Foram seguidas as normas da Instituição para experimentação com animais." Para os investigadores que não contam com comissões formais (institucionais ou regionais) de avaliação ética, devem ser seguidos os princípios enunciados na Declaração de Helsinque.

#### **Comunicações pessoais e dados não publicados**

Os autores devem incluir uma declaração de permissão assinada por cada indivíduo identificado como fonte de informação em uma comunicação pessoal ou como fonte de dados não publicados, devendo ser especificada a data da comunicação e também se a comunicação foi transmitida por escrito ou por via oral. As comunicações pessoais não devem ser incluídas na lista de referências.

#### **Apresentação prévia de informações**

BJQR pode considerar para publicação um manuscrito completo em seguida à sua apresentação em uma reunião, ou depois da publicação de resultados preliminares em outros formatos (p. ex., um resumo). Aqueles autores que estão considerando ou que pretendem apresentar seu trabalho em uma futura reunião científica devem indicar o nome e data de realização da reunião no formulário de apresentação do manuscrito. Para os trabalhos aceitos, há a possibilidade de os editores coordenarem a publicação com a apresentação na reunião. Aos autores que venham a divulgar, em reuniões científicas ou clínicas, informações contidas em um manuscrito que esteja sob consideração pela Elsevier, fica vedada a distribuição de relatos completos (isto é, cópias de manuscrito) ou dados completos apresentados na forma de tabelas e figuras para os participantes da conferência ou jornalistas. É aceitável a publicação de resumos em anais de congressos (impressos em papel e on-line), bem como a publicação de slides ou vídeos da apresentação científica no site do encontro. Por outro lado, no caso de manuscritos em exame pela Elsevier, a publicação dos relatos completos em anais ou on-line, em comunicados de imprensa detalhando os resultados do estudo, ou a participação em conferências formais da imprensa irá comprometer as chances de publicação do manuscrito apresentado pela Elsevier. A cobertura da mídia para apresentações em reuniões científicas não comprometerá tal consideração para publicação, mas o fornecimento direto de informações através de comunicados de imprensa ou de comunicados da mídia noticiosa pode fazer com que a Elsevier desconsidere sua publicação.

#### **Conflitos de interesse**

Todos os autores devem divulgar quaisquer relações financeiras e pessoais com outras pessoas ou organizações que possam influenciar de forma inadequada (tendenciosidade) seu trabalho. São exemplos de possíveis conflitos de interesse: vínculo empregatício, consultorias, posse de ações, honorários, testemunho de perito remunerado, solicitações/registros de patentes e subvenções ou qualquer outro tipo de financiamento. Caso inexistam conflitos de interesse, os autores devem indicar: "Conflitos de interesse: nenhum". Ver também <http://www.elsevier.com/conflictsofinterest>. Outras informações e um exemplo de formulário para Conflitos de Interesse podem ser obtidos em: [http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a\\_id/286/p/7923](http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/286/p/7923).

#### **Autor correspondente**

O autor correspondente será o representante de todos os coautores como o correspondente principal junto ao escritório editorial durante o processo de apresentação e de revisão. Se o manuscrito for aceito, o autor correspondente revisará um texto datilografado editado e corrigido, tomará decisões sobre a divulgação de informações no manuscrito para a mídia e/ou agências federais e será identificado como o autor correspondente no artigo publicado. O autor correspondente tem a responsabilidade de garantir

que o conflito de interesses relatado está correto, atualizado e de acordo com as informações fornecidas por cada autor.

#### **Declaração de apresentação e de verificação do manuscrito**

A apresentação de um artigo para publicação implica que o trabalho descrito não foi publicado anteriormente (exceto na forma de resumo, ou como parte de uma palestra ou tese acadêmica publicada, ou ainda como uma pré-impressão eletrônica; ver <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), que não está sob consideração para publicação em outros locais, que a sua publicação foi aprovada por todos os autores e, tácita ou explicitamente, pelas autoridades responsáveis no local onde o estudo foi realizado e que, se aceita, não vai ser publicada em outro local no mesmo formato, em Inglês ou em qualquer outra língua, inclusive por via eletrônica, sem o consentimento por escrito do titular dos direitos autorais. Para verificar a originalidade, o seu artigo pode ser verificado por meio do CrossCheck, um serviço de detecção de originalidade: <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

#### **Autoria**

Todos os autores devem ter participado com contribuições substanciais para todas as fases a seguir: (1) concepção e projeto do estudo, ou a aquisição de dados, ou análise e interpretação dos dados, (2) elaboração do artigo ou revisão crítica para conteúdo intelectual relevante, (3) aprovação final da versão a ser apresentada para publicação.

#### **Mudanças com relação à autoria**

Esta política diz respeito à adição, exclusão ou rearranjo de nomes dos autores na autoria de manuscritos aceitos:

*Antes de o manuscrito aceito ser publicado em uma edição on-line:* Os pedidos para adicionar ou remover um autor, ou para reorganizar os nomes de autores, devem ser enviados para o Diretor da Revista pelo autor correspondente do manuscrito aceito, devendo incluir: (a) razão pela qual o nome deve ser adicionado ou removido, ou os nomes dos autores reorganizados e (b) confirmação por escrito (e-mail, fax, carta) de todos os autores concordando com a adição, remoção ou rearranjo. No caso de adição ou remoção de autores, haverá necessidade da confirmação do autor que está sendo adicionado ou removido. ~~Pedidos que não forem enviados pelo autor correspondente serão encaminhados pelo Diretor da Revista para o autor correspondente, que deverá seguir o procedimento descrito acima.~~ Note-se que: (1) Os Diretores da Revista informarão os Editores da Revista sobre qualquer solicitação desse tipo e (2) a publicação do manuscrito aceito em uma edição on-line ficará suspensa até que se tenha chegado a um acordo sobre a autoria.

*Depois que o manuscrito aceito foi publicado em uma edição on-line:* Todos os pedidos para adicionar, excluir ou reorganizar os nomes dos autores em um artigo publicado em uma edição on-line seguirão as mesmas políticas mencionadas acima e resultarão em retificação.

#### **Resultados de estudo clínico**

Em consonância com a posição do International Committee of Medical Journal Editors (Comissão Internacional de Editores de Revistas Médicas), a Revista não levará em consideração os resultados postados no mesmo registro de estudos clínicos no qual o registro principal demonstra ser publicação prévia, se os resultados publicados estiverem apresentados em forma de resumo estruturado breve (menos de 500 palavras) ou de tabela. No entanto, desencorajamos a divulgação dos resultados em outras circunstâncias (p. ex., reuniões de investidores), pois tal ação pode por em risco a consideração do manuscrito para publicação. É importante que os autores divulguem plenamente todas as postagens do mesmo estudo, ou de estudo estreitamente relacionado, em registros de resultados.

#### **Protocolos**

Os autores de manuscritos relatando estudos clínicos são incentivados a apresentar os protocolos do estudo (inclusive o plano completo da análise estatística), juntamente com seus manuscritos.

#### **Registro de estudos clínicos**

A inscrição num registro público de estudos é condição para a publicação de estudos clínicos nesta Revista, em conformidade com as recomendações da Comissão Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE, <http://www.icmje.org>). Os estudos devem estar registrados no início do recrutamento dos pacientes, ou mesmo antes. O número de registro de estudo clínico deve ser incluído ao final do resumo do artigo. Estudo clínico é definido como qualquer estudo investigativo que prospectivamente designa participantes humanos ou grupos de seres humanos para uma ou mais intervenções relacionadas com a saúde, com o objetivo de avaliar os efeitos de desfechos na saúde. Intervenções relacionadas à saúde consistem em qualquer intervenção usada com o objetivo de modificar um desfecho biomédico ou rela-

cionado com a saúde (p. ex., medicamentos, procedimentos cirúrgicos, dispositivos/equipamentos, tratamentos comportamentais, intervenções dietéticas e mudanças no processo de atendimento ao paciente). Desfechos de saúde consistem de quaisquer medidas biomédicas ou relacionadas com a saúde, obtidas em pacientes ou demais participantes, por exemplo, determinações farmacocinéticas e eventos adversos. Estudos puramente observacionais (aqueles em que a atribuição da intervenção médica não fica a critério do investigador) dispensam registro.

#### **Direitos autorais**

Após a aceitação de um artigo, os autores serão convidados a preencher um "Acordo de Publicação em Periódico" (para mais informações sobre este tópico e sobre direitos autorais, visite <http://www.elsevier.com/copyright>). A aceitação do acordo irá garantir a mais ampla divulgação possível das informações. O autor correspondente receberá um e-mail confirmando o recebimento do manuscrito, juntamente com um formulário de "Acordo de Publicação em Periódico" ou um link para a versão on-line deste Acordo. Os assinantes podem reproduzir os índices de matéria ou preparar listas de artigos, incluindo resumos para circulação interna, dentro de suas instituições. E necessária a permissão do Editor para revenda ou distribuição fora da instituição e para todos os demais trabalhos derivados, inclusive coletâneas e traduções (consulte <http://www.elsevier.com/permissions>). Se foram incluídos excertos de outras obras protegidas por direitos autorais, o autor (ou autores) deve obter autorização por escrito dos proprietários dos direitos autorais, citando a fonte (ou fontes) no artigo. Nesses casos, a Elsevier oferece formulários pré-impressos para uso pelos autores; consulte <http://www.elsevier.com/permissions>.

#### **Preservação de direitos autorais**

Como autor, você (ou seu empregador ou instituição) retém certos direitos; para mais detalhes, consulte <http://www.elsevier.com/authorsrights>.

#### **Papel da fonte financiadora**

Há necessidade de identificar quem forneceu apoio financeiro para a realização da pesquisa e/ou preparação do artigo, com uma breve descrição do papel do patrocinador (ou patrocinadores), se for o caso, no planejamento e modelo do estudo; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do manuscrito; e na decisão de enviar o artigo para publicação. No caso de uma fonte (ou fontes) de financiamento não ter tido esse tipo de envolvimento, então tal fato deve ser indicado.

#### **Acordos e políticas dos organismos financiadores**

A Elsevier estabeleceu acordos e desenvolveu políticas com o objetivo de permitir que autores cujos artigos apareçam em revistas publicadas pela Elsevier cumpram com os possíveis requisitos de arquivamento de manuscritos, conforme o especificado como condição para a concessão de subvenções e bolsas. Para maior aprofundamento sobre acordos e políticas existentes, visite <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

#### **Acesso aberto**

Todo artigo revisado por pares aprovado pela editorial desta revista será publicado em acesso aberto, o que significa que o artigo estará disponível gratuitamente no mundo via Internet de maneira perpétua. Não há cobrança aos autores. A Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial (Brazilian Association of E.N.T. and Cervicofacial Surgery) pagará para que o artigo seja de acesso aberto.

Uma licença Creative Commons (veja <http://www.elsevier.com/openaccesslicenses>) orienta sobre a reutilização do artigo. Todos os artigos serão publicados sobre a seguinte licença:

Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Permite aos usuários copiar, criar pequenos textos, resumos e novos trabalhos a partir do Artigo, alterar e revisar o Artigo, e fazer uso comercial do Artigo (incluindo reutilização e/ou revenda do Artigo por entidades comerciais), desde que o usuário dê crédito a quem é devido (com um link para a publicação formal com o DOI pertinente), forneça um link para a licença, indique se alterações foram feitas e o licenciante não seja mencionado como endossando o uso feito do trabalho.

#### **Política de embargo**

Todas as informações concernentes ao conteúdo e data de publicação de artigos aceitos são estritamente confidenciais. A liberação não autorizada de manuscritos para pré-publicação pode resultar em rescisão da aceitação e em rejeição do artigo. Esta política se aplica a todas as categorias de artigos, incluindo Investigações Originais, Revisões Editoriais, Comentários, Cartas, etc. Não é permitido que informações



contidas em artigos aceitos ou sobre tais artigos apareçam na mídia impressa, em formato digital, de áudio ou de vídeo, ou que sejam publicadas pela mídia de notícias até as 15:00 h (horário central) na terceira quinta-feira do mês (ou outra data de embargo de liberação especificada, para os casos em que os artigos sejam liberados mais cedo).

#### **Uso não autorizado**

Os manuscritos publicados tornam-se propriedade permanente da Elsevier e não podem ser publicados em outro local sem permissão por escrito. Fica vedado o uso não autorizado do nome, logotipo ou de qualquer conteúdo da Elsevier para fins comerciais ou para a promoção de bens e serviços comerciais (em qualquer formato, inclusive impressão, vídeo, áudio e digital).

#### **Idioma (uso e serviços de edição)**

Escreva seu texto em bom português. Se o texto for escrito em inglês, aceita-se tanto o uso do inglês americano quando do britânico, mas não uma mistura destes. Se você sentir que seu manuscrito em inglês pode depender de uma revisão para eliminar possíveis erros gramaticais ou ortográficos e para se conformar ao inglês científico correto, poderá usar o serviço *English Language Editing*, disponível na Loja Virtual da Elsevier (<http://webshop.elsevier.com/languageediting/>); ou visite o nosso site de suporte ao cliente (<http://support.elsevier.com>) para obter mais informações.

#### **Consentimento informado e detalhes dos pacientes**

Estudos com pacientes ou voluntários necessitam de aprovação da Comissão de Ética e de consentimento informado, que deve ser documentado em papel. Os consentimentos, permissões e liberações apropriados devem ser obtidos sempre que um autor deseje incluir detalhes de casos ou outras informações pessoais, ou imagens de pacientes e de quaisquer outros indivíduos em uma publicação da Elsevier. Os consentimentos por escrito devem ser guardados pelo autor; e, mediante pedido, cópias dos consentimentos, ou evidência de que tais consentimentos foram obtidos, devem ser fornecidas à Elsevier. Para mais informações, releia a *Política da Elsevier sobre o Uso de Imagens ou de Informações Pessoais dos Pacientes ou de outros Indivíduos* em <http://www.elsevier.com/patient-consent-policy>. A menos que se tenha autorização por escrito do paciente (ou, quando aplicável, do parente mais próximo), os detalhes pessoais de qualquer paciente incluído em qualquer parte do artigo e em qualquer material complementar (incluindo todas as ilustrações e vídeos) devem ser removidos antes da apresentação do manuscrito.

#### **Apresentação**

Nosso sistema on-line de apresentação de manuscritos orienta o autor num esquema passo-a-passo através da digitação dos detalhes do seu artigo e do envio (upload) de seus arquivos. O sistema converte seus arquivos do artigo em um único arquivo PDF, que será utilizado no processo de revisão do texto por pares (peer-review). É imprescindível que os arquivos sejam editáveis (p. ex. Word, LaTeX), possibilitando a composição do artigo para a publicação final. Toda a correspondência, inclusive a notificação da decisão do Editor e pedidos de revisão, será enviada por e-mail.

*Apresente seu artigo para publicação*

Apresente seu artigo via <http://ees.elsevier.com/bjor/>.

#### **Editorial**

Todos os artigos apresentados para publicação são inicialmente revisados por um editor da Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. Os manuscritos são avaliados em conformidade com os seguintes critérios: o material é original e oportuno, a redação é clara, os métodos de estudo são adequados, os dados são válidos, as conclusões são razoáveis e apoiadas pelos dados e a informação é importante. A partir destes critérios básicos, os editores avaliam a qualificação do artigo para publicação. Manuscritos com prioridade insuficiente para publicação serão imediatamente rejeitados.

## **PREPARAÇÃO**

#### **Revisão do tipo duplo-cego**

Esta Revista pratica a avaliação do tipo duplo-cego; isso significa que, para determinado manuscrito em análise, não é permitido que o nome - tanto do revisor, como do autor (ou autores) - seja revelado um ao outro. Os revisores desconhecem as identidades dos autores e vice-versa. Para mais informações, consulte <http://www.elsevier.com/reviewers/peer-review>. Para facilitar este processo, inclua os seguintes dados em separado:

*Folha de rosto (página do título, com detalhes do autor):* Nela, devem constar o título, nomes e afiliações dos autores e um endereço completo do autor correspondente, inclusive telefone e e-mail.

*Manuscrito "cego" (sem detalhes do autor):* O corpo principal do artigo (inclusive referências, figuras, tabelas e qualquer tipo de Agradecimentos) não deve conter nenhuma informação de identificação, por exemplo, nomes ou afiliações dos autores.

#### **Uso de software de processamento de texto**

É importante que o arquivo seja salvo no formato nativo do processador de texto utilizado. O texto deve estar digitado em formato de coluna única. Mantenha o layout do texto o mais simples possível. A maioria dos códigos de formatação será removida e substituída durante o processamento do artigo. Em particular, não use as opções do processador de texto para justificar o texto ou hifenizar palavras. Mas não deixe de usar formatações de negrito, itálico, subscripto, sobrescrito, etc. Ao preparar tabelas, se estiver usando uma grade de tabela, use apenas uma grade para cada tabela individualmente, e não uma grade para cada linha. Se nenhuma grade for utilizada, use tabulações, não espaços, para alinhar colunas. O texto eletrônico deve ser preparado de uma forma muito semelhante àquela usada em manuscritos convencionais (ver também o Guia para Publicação com Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). Atenção: Haverá necessidade dos arquivos de origem de figuras, tabelas e gráficos do texto, não importando se as suas figuras foram ou não incorporadas ao texto. Veja também a seção sobre arte eletrônica. Para evitar que sejam cometidos erros desnecessários, aconselhamos enfaticamente o uso das funções "verificação ortográfica" e "verificação gramatical" de seu processador de texto.

#### **Estrutura do artigo**

##### *Introdução*

Declare os objetivos do trabalho e forneça um cenário de experiência adequado; evite citar pesquisa detalhada da literatura ou um resumo dos resultados.

##### *Método*

Forneça detalhes suficientes que possibilitem a reprodução do trabalho. Métodos já publicados devem ser indicados por uma referência: apenas serão descritas as modificações relevantes.

##### *Resultados*

Os resultados devem ser claros e concisos.

##### *Discussão*

Nessa parte, deve ser explorada a significância dos resultados do trabalho, e não sua repetição. Com frequência, é apropriado o uso de uma seção combinada de Resultados e Discussão. Evite citações extensas e a discussão da literatura publicada.

##### *Conclusões*

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma breve seção de Conclusões, que pode ser apresentada isoladamente, ou formar uma subseção da seção de Discussão (ou de Resultados e Discussão).

#### **Informações essenciais da folha de rosto**

• **Título.** Conciso e informativo. Títulos são frequentemente utilizados em sistemas de recuperação de informação. Sempre que possível, evite abreviaturas e fórmulas.

• **Nomes e afiliações dos autores.** Nos casos em que o sobrenome pode apresentar ambiguidade (p. ex., um nome duplo), indique claramente essa situação. Apresente os endereços de afiliação dos autores (onde o estudo tenha sido feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com uma letra minúscula sobrescrita imediatamente após o nome do autor e à frente ao endereço apropriado. Forneça o endereço completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o e-mail de cada autor.

• **Autor correspondente.** Indique com clareza quem irá cuidar da correspondência em todos os estágios decisórios e de publicação e também após a publicação. **Certifique-se da disponibilização dos números de telefone (com código de área e código do país), além do e-mail e do endereço postal completo. Os detalhes do contato devem ser mantidos atualizados pelo autor correspondente.**

• **Endereço atual/permanente.** Se algum autor se mudou desde a realização do trabalho descrito no artigo, ou se estava em visita na ocasião, um "Endereço Atual" (ou "Endereço Permanente") pode ser indicado, como uma nota de rodapé ao nome desse autor. O endereço no qual o autor efetivamente realizou o trabalho deve ser mantido como o endereço de afiliação principal. Nessas notas de rodapé, use algarismos arábicos sobrescritos.

#### **Resumo**

É importante que o resumo seja conciso e factual. O resumo deve descrever sucintamente o objetivo da pesquisa e os principais resultados e conclusões, com não mais de 300 palavras. Com frequência, o resumo é apresentado em separado do artigo; portanto, é preciso que tenha autonomia. Por esta razão, devem ser evitadas referências; mas se isso for essencial, então o(s) autor(es) e ano(s) devem ser citados. Além disso, devem ser evitadas abreviaturas não padronizadas ou incomuns; mas se isso for

essencial, devem ser definidas em sua primeira menção no próprio corpo do resumo. No caso de artigos originais e de revisão, o resumo deve ser estruturado em: Introdução, Objetivo(s), Métodos, Resultados e Conclusão(ões).

#### **Palavras-chave**

Devem ser listadas três a cinco palavras-chave; podem ser encontradas no site MeSH (Medical Subject Headings, <http://www.nlm.nih.gov/mesh>).

#### **Abreviaturas**

Não use abreviaturas no título ou no resumo e limite seu uso no texto. Expandas todas as abreviaturas em sua primeira menção no texto.

#### **Agradecimentos**

Intercale seus agradecimentos em uma seção separada no final do artigo, antes das referências; portanto, não inclua os agradecimentos na folha de rosto como uma nota de rodapé para o título e nem por qualquer outra forma. Liste nessa seção aqueles indivíduos que prestaram ajuda durante a pesquisa (por exemplo, ajudando com o idioma, na redação do texto, ou na revisão/correção do manuscrito, etc.).

#### **Nomenclatura e unidades**

##### **Unidades de medida**

Os valores laboratoriais são expressos mediante o uso de unidades convencionais de medida, com fatores de conversão relevantes do *Système International (SI)* secundariamente expressos (entre parênteses) apenas na primeira menção. Em artigos contendo vários fatores de conversão, os fatores podem ser listados juntos em um parágrafo ao final da seção "Métodos". Em tabelas e figuras, fatores de conversão do SI devem ser apresentados na nota de rodapé ou na legenda. O sistema métrico é o preferido para a expressão de comprimento, área, massa e volume. Para mais detalhes, consulte a tabela de conversão das Unidades de Medida no site para o Manual de Estilos da AMA.

##### **Nomes de medicamentos, dispositivos e outros produtos**

Use nomes não proprietários para agentes farmacológicos, dispositivos e outros produtos, a não ser que o nome comercial específico de um fármaco seja essencial para a discussão.

##### **Nomes de genes, símbolos e números de acesso**

Ao descreverem genes ou estruturas afins em um manuscrito, os autores devem incluir os nomes e símbolos oficiais fornecidos pelo US National Center for Biotechnology Information (NCBI) ou pela Comissão de Nomenclatura de Genes/HUGO. Antes de apresentação de um manuscrito de pesquisa contendo relato de grandes conjuntos de dados genômicos (p. ex., sequências de proteínas ou de DNA), os conjuntos de dados devem ser depositados em um banco de dados acessível ao público, tal como o GenBank do NCBI, devendo ser providenciado um número de acesso completo (e o número de versão, se for o caso) na seção "Métodos" do manuscrito.

##### **Fórmulas matemáticas**

Sempre que possível, apresente fórmulas simples na linha de texto normal, e use a barra oblíqua (/) em vez de uma linha horizontal para pequenas frações, por exemplo, X/Y. Em princípio, as variáveis devem ser apresentadas em itálico. Em muitos casos, as potências de e são mais convenientemente denotadas por "exp". Numere consecutivamente quaisquer equações que devam ser apresentadas separadamente do texto (se explicitamente referidas no texto).

##### **Notas de rodapé**

Notas de rodapé devem ser usadas com moderação. Numere-as consecutivamente ao longo de todo o artigo, usando algarismos arábicos sobrescritos. Muitos processadores de texto constroem notas de rodapé no texto; esse recurso pode ser usado. Se não for este o caso, indique a posição de notas de rodapé no texto e apresente as próprias notas de rodapé separadamente ao final do artigo. Não inclua notas de rodapé na lista de Referências.

##### **Elementos artísticos**

###### *Arte eletrônica*

###### *Tópicos gerais*

- Certifique-se de usar letras e tamanhos uniformes em sua arte original.
- Incorpore as fontes usadas, se o programa oferecer essa opção.
- Procure utilizar as seguintes fontes em suas ilustrações: Arial, Courier, Times New Roman, Simbol, ou use fontes assemelhadas.
- Numere as ilustrações de acordo com sua sequência no texto.

- Use uma convenção de nomenclatura lógica para seus arquivos de arte.
- Forneça em separado legendas para as ilustrações.
- Dimensione as ilustrações perto das dimensões desejadas na versão impressa.
- Envie cada ilustração como um arquivo separado.

Nosso site <http://www.elsevier.com/artworkinstructions> disponibiliza um guia detalhado sobre arte eletrônica. **Convidamos os autores a visitarem este site; a seguir, alguns trechos das informações detalhadas.**

#### Formatos

Se a sua arte eletrônica foi criada em um aplicativo do Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel), forneça a arte "tal como está" no formato de documento nativo. Independentemente do programa usado (diferente do Microsoft Office), ao terminar seu trabalho artístico eletrônico use a função "Salvar como" ou converta as imagens para um dos seguintes formatos (observe os requisitos de resolução para desenhos lineares, meios-tons e combinações de linha/meio-ton abaixo indicados):

EPS (ou PDF): Desenhos vetoriais; inclua todas as fontes usadas.

TIFF (ou JPEG): Fotografias a cores ou em escala de cinza (meios-tons); mantenha em um mínimo de 300 dpi.

TIFF (ou JPEG): Desenhos lineares bitmapeados (pixéis puramente em preto e branco); mantenha em um mínimo de 1000 dpi.

TIFF (ou JPEG): Combinações de linhas/meios-tons bitmapeados (a cores ou em escala de cinza); mantenha em um mínimo de 500 dpi.

#### O autor não deve:

- Fornecer arquivos que estejam otimizados para uso em tela (p.ex., GIF, BMP, PICT, WPG); caracteristicamente, esses arquivos têm baixo número de pixéis e uma paleta de cores limitada;
- Fornecer arquivos com resolução demasiadamente baixa;
- Apresentar gráficos desproporcionalmente grandes para o conteúdo.

#### Elementos de arte a cores

Certifique-se que os arquivos de elementos de arte estejam em formato aceitável (TIFF [ou JPEG], EPS [ou PDF], ou arquivos do MS Office) e com a resolução correta. Se, junto com o artigo já aceito, forem apresentadas figuras em cores utilizáveis, a Elsevier garante, sem nenhum custo extra, que essas figuras aparecerão a cores na Web (p.ex., ScienceDirect e outros sites), independentemente de estas ilustrações terem sido, ou não, reproduzidas a cores na versão impressa. **Para reprodução a cores no material impresso, o autor será informado acerca dos custos da Elsevier, após a recepção do seu artigo aceito.** Indique a sua preferência para a apresentação a cores: no material impresso ou somente na Web. Para mais informações sobre a preparação de arte eletrônica, consulte <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Atenção: Devido a complicações técnicas que podem surgir em decorrência da conversão de figuras a cores para a "escala de cinza" (para os casos em que o autor não optou pela apresentação a cores na versão impressa), envie também versões utilizáveis em preto e branco de todas as ilustrações a cores.

#### Serviços de ilustração

A loja virtual da Elsevier (<http://webshop.elsevier.com/illustrationservices>) oferece serviços de ilustração para autores que estão se preparando para apresentar um manuscrito para publicação, mas que estão preocupados com a qualidade das imagens que acompanham o seu artigo. Ilustradores peritos da Elsevier podem produzir imagens em estilo científico, técnico e médico, bem como uma gama completa de diagramas, tabelas e gráficos. Os autores também podem contar com um serviço de "polimento" da imagem, onde os nossos ilustradores trabalham as imagens, melhorando-as até um nível profissional. Visite o site para maiores informações.

#### Legendas das figuras

Certifique-se de que cada ilustração tenha a sua legenda. Forneça as legendas em separado, não ligadas à figura. Uma legenda deve consistir de um breve título (não na própria figura) e de uma descrição da ilustração. Mantenha ao mínimo o texto nas ilustrações, mas explique todos os símbolos e abreviaturas utilizados.

#### Tabelas

Numere consecutivamente as tabelas de acordo com o seu surgimento no texto. Coloque notas de rodapé para tabelas abaixo do corpo da tabela e indique-as com letras minúsculas sobrescritas. Evite separadores verticais. Seja econômico no uso de tabelas e certifique-se que os dados apresentados nas tabelas não estão duplicando resultados descritos em outras partes do artigo.

#### Referências

##### Citação no texto

Certifique-se que todas as referências citadas no texto também estão presentes na lista de referências (e vice-versa). Qualquer referência citada no resumo deve ser relatada na íntegra. Não é recomendável

inserir resultados não publicados e comunicações pessoais na lista de referências, mas podem ser mencionados no texto. Se essas referências forem incluídas na lista de referências, deverão seguir o estilo padronizado de referências da Revista; além disso, a data de publicação deverá ser substituída por "Resultados não publicados" ou "Comunicação pessoal". A citação de uma referência como estando "no prelo" implica que o artigo foi aceito para publicação.

#### *Links de referência*

Maior facilidade de acesso aos estudos e revisões de alta qualidade por pares (peer-reviews) ficam asseguradas por links on-line para as fontes citadas. A fim de possibilitar à Elsevier a criação de links para serviços de indexação e de resumos (p.ex., Scopus, CrossRef e PubMed), certifique-se que os dados fornecidos nas referências estejam corretos. Deve-se ter em mente que sobrenomes, títulos de revistas/livros, ano de publicação e paginação grafados incorretamente poderão inviabilizar a criação de links. Ao copiar as referências, deve-se ter o maior cuidado, pois elas já podem conter erros. Encorajamos o uso do DOI.

#### *Referências na Web*

No mínimo, deve ser fornecida a URL (i.é., o endereço na Web) completa, além da data em que a referência foi acessada pela última vez. Também deve ser fornecida qualquer informação adicional, se conhecida (DOI, nomes de autores, datas, referência a uma publicação de origem, etc.). As referências na Web podem ser listadas separadamente (p. ex., em seguida à lista de referências) sob um título diferente, se desejável; ou poderão ser incluídas na lista de referências.

#### *Referências em uma edição especial*

Certifique-se de que as palavras "esta edição" sejam adicionadas a qualquer referência na lista (e a qualquer citação no texto) para outros artigos da mesma Edição Especial.

#### *Estilo de referência*

Os autores são responsáveis pela exatidão e integridade das suas referências e pela sua correta citação no texto. Numere as referências na ordem em que aparecem no texto; não alfabetize. No texto e em tabelas e legendas, identifique as referências com números arábicos sobrescritos. Ao listar as referências, siga o estilo da AMA e abrevie nomes de periódicos de acordo com a lista de revistas em PubMed. Liste todos os autores e/ou editores até seis nomes; se esse número for ultrapassado, liste os primeiros seis, seguidos por et al. Qualquer artigo que não esteja em Inglês deve ser traduzido. Consulte o Cumulative Index Medicus para abreviatura de títulos de periódicos.

Exemplos de estilo de referência:

1. Lee SL. Recognition of esophageal disc battery on roentgenogram. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2012;138:193-5.
2. Ishman SL, Benke JR, Johnson KE, Zur KB, Jacobs IN, Thorne MC, et al. Blinded evaluation of interrater reliability of an operative competency assessment tool for direct laryngoscopy and rigid bronchoscopy [published online September 17, 2012]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. doi: 10.1001/2013.jamaoto.115.

#### *Revistas on-line*

Friedman SA. Preeclampsia: a review of the role of prostaglandins. Obstet Gynecol [serial online]. January 1988;71:22-37. Available from: BRS Information Technologies, McLean, VA. Accessed December 15, 1990.

#### *Capítulo de livro*

Todd VR. Visual information analysis: frame of reference for visual perception. In: Kramer P, Hinojosa J, eds. Frames of Reference for Pediatric Occupational Therapy. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 1999:205-56.

#### *Livro inteiro*

Webster NR, Galley HF. Anaesthesia Science. Oxford, UK: Blackwell Publishing, Ltd.; 2006.

#### *Banco de dados*

CANCERNET-PDQ [database online]. Bethesda, MD: National Cancer Institute; 1996. Updated March 29, 1996.

#### *Software*

Epi Info [computer program]. Version 6. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.

#### *Websites*

Gostin LO. Drug use and HIV/AIDS [JAMA HIV/AIDS Web site]. June 1, 1996. Available at: <http://www.ama-assn.org/special/hiv/ethics>. Accessed June 26, 2012.

## 10. APÊNDICES

### 10.1 Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

**Universidade Federal de Santa Maria**

**Centro de Ciências da Saúde**

**Curso de Fonoaudiologia**

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

#### **Efeitos do treinamento auditivo computadorizado no distúrbio do processamento auditivo**

Pesquisadoras: Fga. Dra. Eliara Pinto Vieira Biaggio e Fga. Ândrea de Melo

As informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecidas (TCLE) foram fornecidas pelas pesquisadoras, Profa. Dra. Eliara Pinto Vieira Biaggio e Fga. Ândrea de Melo, com o objetivo de obter a autorização da participação em projeto, por escrito, realizado por livre arbítrio e sem coação. As pesquisadoras garantem o acesso aos dados e informações desta pesquisa a qualquer momento, conforme exposto a seguir.

O objetivo geral deste projeto é: Analisar a eficácia do TAC, em crianças com idade de 7:0 a 8:11 (anos:meses), que apresentam distúrbio do processamento auditivo, composto por crianças com distúrbio do processamento auditivo (DPA) e aquisição de fala atípica associada, estando estas em terapia fonoaudiológica no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), setor de Fala da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e por crianças apenas com DPA; o segundo grupo formado apenas por crianças com DPA.

Os procedimentos realizados nesta pesquisa serão: inspeção visual do meato acústico externo, audiometria tonal liminar onde deverá levantar a mão sempre que ouvir um apito, limiar de recepção de fala (LRF) e índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF) no qual deverá repetir as palavras como compreender, imitanciometria (timpanometria e reflexos acústicos) na qual será introduzida uma sonda no ouvido e precisará apenas ficar em silêncio, e os testes

comportamentais do processamento auditivo como *Random Gap Detection Test* – Teste de Detecção de Intervalo Aleatório – RGDT, o *Pediatric Speech Intelligibility-PSI* e o teste Dicótico não verbal onde irá ouvir algumas palavras e terá que repetir conforme pedido, o exame do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (P300) onde irá ouvir apitos e terá que contar alguns deles. E, responder ao protocolo referente ao comportamento auditivo da criança no cotidiano e quanto à percepção do desempenho pré e pós-treinamento.

A pesquisa não oferecerá riscos ao participante. Poderá surgir apenas pequeno desconforto em relação ao tempo utilizado para as avaliações auditivas e de fala, e no preenchimento do protocolo pelos pais/responsáveis da criança. Os procedimentos que serão realizados são simples, não oferecem dor, talvez possa apresentar também pequeno desconforto pela colocação de fones e sondas nas orelhas, que podem exercer algum tipo de pressão sobre a orelha, mas nada que não possa ser ajustado ou regulado para um maior conforto de seu/sua filho(a).

Os indivíduos que participarem da pesquisa serão beneficiados, pois receberão avaliações auditivas gratuitamente e verificação do desempenho das habilidades auditivas, bem como, terapia fonoaudiológica por meio do treinamento auditivo computadorizado.

O material de avaliação dos sujeitos será armazenado em banco de dados durante cinco anos, garantindo-se a confidencialidade, sendo os mesmos utilizados única e exclusivamente em periódicos e eventos científicos. Você não receberá nenhum pagamento por participar desse projeto e também não terá custos. É permitido aos participantes desistirem da pesquisa em qualquer momento, sem que isso lhes acarrete prejuízo. Além disso, poderão receber, sempre que solicitadas, informações atualizadas sobre todos os procedimentos, objetivos e resultados do estudo realizado.

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) da carteira de identidade nº \_\_\_\_\_, responsável por \_\_\_\_\_, certifico que após a leitura deste documento e de outras explicações que me foram fornecidas oralmente, sobre os itens acima, estou de acordo com a realização deste estudo, autorizando a minha participação.

---

- Assinatura do responsável –

---

Fga. Ândrea de Melo

---

Profa Dra Eliara Pinto Vieira Biaggio

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa - CEP-UFSM Av. Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria – 7º andar – Campus Universitário – 97105-900 – Santa Maria-RS - tel.: (55) 32209362 - e-mail: [comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br](mailto:comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br).

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM, sob número 43171715.0.0000.5346.



**10.2 Apêndice B – Termo de Assentimento da Criança**  
**Universidade Federal de Santa Maria**  
**Centro de Ciências da Saúde**  
**Curso de Fonoaudiologia**

**Termo de Assentimento**

**Efeitos do treinamento auditivo computadorizado no distúrbio do  
processamento auditivo**

Pesquisadoras: Fga. Dra. Eliara Pinto Vieira Biaggio e Fga. Ândrea de Melo

Eu, \_\_\_\_\_, fui convidado (a) para participar como voluntário (a) de um estudo feito pela Fga. Ândrea de Melo. Neste estudo irei fazer atividades no computador com a fonoaudióloga, como se fossem jogos. Ela me explicou tudo:

- 1) Farei uns testes para saber como estou ouvindo. O primeiro vai mostrar o quanto eu escuto. O segundo é para ver como entendo o que escuto.
- 2) Depois vamos fazer atividades no computador, serão 12 dias, que terei que ir ao SAF. Entendo que posso cansar enquanto jogar, e que posso desistir quando não quiser ir mais na fono. Para fazer as atividades vou usar um fone de ouvido e, conforme os pontos que eu fizer no jogo, passarei de nível e as atividades mudarão.
- 3) Quando terminarem as atividades do jogo, vou repetir aqueles testes que foram feitos antes.

Fui avisado que os resultados dos meus testes e os meus pontos no jogo não serão falados para outras pessoas e que depois de cinco anos, os dados vão ser apagados.

**Endereço do (a) participante-voluntário (a)**

Endereço completo: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ Complemento: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Santa Maria/RS

Telefone: ( ) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Ponto de referência:

**Contato de urgência:**

Sr(a): \_\_\_\_\_ Grau parentesco: \_\_\_\_\_

Endereço completo: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ Complemento: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Santa Maria/RS

Telefone: ( ) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Ponto de referência:

Depois de ler este documento e de conversar com a Fonoaudióloga Ândrea, concordo em participar do estudo.

---

- Assinatura do(a) participante-

---

Fga. Ândrea de Melo

---

Profa Dra Eliara Pinto Vieira Biaggio

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa - CEP-UFSM Av. Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria – 7º andar – Campus Universitário – 97105-900 – Santa Maria-RS - tel.: (55) 32209362 - e-mail: [comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br](mailto:comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br).

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM, sob número 43171715.0.0000.5346.

### **10.3 Apêndice C – Termo de Confidencialidade (TC)**

**Universidade Federal de Santa Maria**

**Centro de Ciências da Saúde**

**Curso de Fonoaudiologia**

#### **Termo de Confidencialidade**

Título do projeto: Efeitos do treinamento auditivo computadorizado no distúrbio do processamento auditivo

Pesquisadora Responsável: Fga. Ândrea de Melo

Orientador: Profa. Dra. Eliara Pinto Vieira Biaggio

Telefone para contato: (55) 96089757

E-mail para contato: andrea.de.melo@hotmail.com

Local da Coleta: Hospital Universitário de Santa Maria - Setor de Eletrofisiologia e/ou Ambulatórios do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico localizado no prédio de apoio (Antigo Hospital Universitário, centro de Santa Maria, Rua Marechal Floriano Peixoto).

As pesquisadoras do presente estudo se comprometem a preservar a privacidade dos participantes. Os dados coletados serão utilizados somente para este estudo e mantidos no banco de dados em computador no Setor de Habilitação e Reabilitação da Audição do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), localizado na Rua Marechal Floriano Peixoto do prédio de Apoio – antigo Hospital Universitário, no 7º andar, sob a responsabilidade da pesquisadora responsável, pelo período de cinco anos sob a responsabilidade da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eliara Pinto Vieira Biaggio e após este período serão destruídos.

No momento da publicação, não será realizada associação entre os dados publicados e os participantes, mantendo a identidade dos mesmos sob sigilo. E, além disso, estes dados serão exclusivamente usados para os fins deste estudo.

Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM em 14/04/2015, com o número do CAAE 43171715.0.0000.5346.

Santa Maria, .....de .....de 2015.

---

Fga. Ândrea de Melo  
Pesquisadora Responsável pelo estudo

---

Profa. Dra. Eliara Pinto Vieira Biaggio  
Orientadora Responsável pelo estudo

#### 10.4 Apêndice D- Explicação sobre referências utilizadas nos artigos

Atentou-se as orientações das revistas quanto ao número máximo de referências e as indicações de: 70% serem publicações dos últimos cinco anos e 30% podendo ser referências antigas e livros.

Entretanto, justifica-se não ter sido possível respeitar tal orientação, pois as referências clássicas não puderam ser substituídas, devido seus conceitos serem de suma importância ao tema e outras referem-se aos testes utilizados na pesquisa. São elas:

- Artigo 1:

ALVAREZ, A.; SANCHEZ, M. L.; GUEDES, M. C. Escuta Ativa - Avaliação e Treinamento Auditivo Neurocognitivo. *CTS Informática*. Pato Branco, PR. 2010.

American Speech-Language Hearing Association. (2005). (Central) Auditory Processing Disorders— Working Group on Auditory Processing Disorders [Technical Report]. Disponível em <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/#d4e877>.

KEITH, R.W. RGDT – Random gap detection test. Auditec of St. Louis; 2000.

ORTIZ, K.Z.; PEREIRA, L.D. Não-verbal de escuta direcionada. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; p. 151-8, 1997.

PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise, 1997.

PEREIRA, L.D. Sistema auditivo e desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Ferreira LP, Béfi-Lopes D, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 547-52.

SCHOW, R.L.; SEIKEL, J.A. Screening for (central) auditory processing disorder. In: Chermak G, Musiek F. Handbook of (central) Auditory Processing Disorder: Auditory neuroscience and diagnosis. San Diego, CA: Plural Pub. p.137-61, 2006.

SHRIBERG, L.D.; AUSTIN, D.; LEWIS, B.A.; MCSWEENY, J.L.; WILSON, D.L. The percentage of consonants correct (PCC) metric: extensions and reability data. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 40, 708–22, 1997.

YAVAS, M.; HERNANDORENA, C.L.; LAMPRECHT, R.R. Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: Artes Médicas; 1991.

ZILIOOTTO, K.N.; KALIL, D.M.; ALMEIDA, C.I.R. PSI em português. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; p.113-28, 1997.

- Artigo 2:

ALVAREZ, A.; SANCHEZ, M. L.; GUEDES, M. C. Escuta Ativa - Avaliação e Treinamento Auditivo Neurocognitivo. *CTS Informática*. Pato Branco, PR. 2010.

American Speech-Language Hearing Association. (2005). (Central) Auditory Processing Disorders— Working Group on Auditory Processing Disorders [Technical Report]. Disponível em <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/#d4e877>.

KEITH, R.W. RGDT – Random gap detection test. Auditec of St. Louis; 2000.

MCPHERSON, D.L. Late potentials of the auditory system. San Diego: Singular Publishing Group; 1996.

MUSIEK, F.; SHINN, J.; HARE, C. Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*. 2002;23(4):263-75.

ORTIZ, K.Z.; PEREIRA, L.D. Não-verbal de escuta direcionada. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; p. 151-8, 1997.

SCHOW, R.L.; SEIKEL, J.A. Screening for (central) auditory processing disorder. In: Chermak G, Musiek F. *Handbook of (central) Auditory Processing Disorder: Auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego, CA: Plural Pub. p.137-61, 2006.

SHRIBERG, L.D.; AUSTIN, D.; LEWIS, B.A.; MCSWEENY, J.L.; WILSON, D.L. The percentage of consonants correct (PCC) metric: extensions and reability data. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 40, 708–22, 1997.

YAVAS, M.; HERNANDORENA, C.L.; LAMPRECHT, R.R. Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: Artes Médicas; 1991.

THIBODEAU, L.M. Computer-based auditory training (CBAT) for (Central) auditory processing disorders. In: Chermak GD, Musiek FE. Handbook of (central) auditory processing disorder: comprehensive intervention. San Diego: Plural Publishing; 2007.

ZILIOOTTO, K.N.; KALIL, D.M.; ALMEIDA, C.I.R. PSI em português. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; p.113-28, 1997.