

Plasticidade Neural: Utilização do treinamento auditivo como opção terapêutica para o zumbido

Neural Plasticity: The Use of Auditory Training as a Therapeutic Option for Tinnitus

Victoria Laís Correia da Cunha¹, Daviany Oliveira Lima²; Marine Raquel Diniz da Rosa³

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Fonoaudiologia, João Pessoa, Paraíba, Brasil^{1,2,3}

<https://orcid.org/0009-0005-3232-6333>¹

<https://orcid.org/0000-0003-3230-8790>²

<https://orcid.org/0000-0003-0920-2234>³

Área: Audiologia

Tipo de manuscrito: Artigo Original de Pesquisa

Título resumido: Plasticidade Neural: Utilização do treinamento auditivo como opção terapêutica para o zumbido

Fonte de financiamento: Nada a declarar

Conflito de interesses: Inexistente

RESUMO

Objetivo: Investigar o efeito do treinamento auditivo na atenção auditiva e na percepção do zumbido.

Método: Ensaio clínico não randomizado controlado com 20 voluntários com zumbido e idade entre 18 e 59 anos, divididos em grupo estudo e grupo controle. Foi realizada avaliação com o THI, EVA e questionário de hiperacusia, avaliação audiológica básica (meatoscopia, audiometria tonal, vocal e imitanciometria), audiometria de altas frequências, acufenometria e testes do Processamento auditivo Central (GIN, PPS, SSI, TDD e FR). O treinamento auditivo computadorizado foi realizado por meio do *software* “Afinando o Cérebro”, durante 8 sessões (2 sessões por semana) e duração de 40 minutos cada. Reavaliação 7 dias após o término do treinamento auditivo.

Resultados: Observou-se diminuição nos scores do THI pós-intervenção, exceto no domínio funcional. Diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) foram apresentadas no THI e EVA pós-intervenção. As habilidades de Figura fundo, Fechamento auditivo (OD), Resolução Temporal, Integração Binaural e Separação Binaural (OD) foram melhores no pós-teste quando comparado com o pré-teste.

Conclusão: O treinamento auditivo foi uma intervenção positiva, diminuindo o grau de severidade e incômodo ocasionado pelo zumbido na amostra estudada. Análises estatísticas evidenciaram a redução dos scores de THI total, emocional, funcional e catastrófico, além da EVA incômodo.

Descritores: Percepção auditiva; Zumbido; Neuroplasticidade; Sistema Nervoso Central.

ABSTRACT

Objective: To investigate the effect of auditory training on auditory attention and tinnitus perception.

Method: Non-randomized controlled clinical trial with 20 volunteers with tinnitus, aged between 18 and 59 years, divided into a study group and a control group. Evaluations included the Tinnitus Handicap Inventory (THI), Visual Analog Scale (VAS), hyperacusis questionnaire, basic audiological assessment (otoscopy, pure-tone and speech audiometry, and immittance testing), high-frequency audiometry, tinnitus pitch and loudness matching (acuphenometry), and Central Auditory Processing tests (GIN, PPS, SSI, DD, and FR). Computer-based auditory training was conducted using the software “Afinando o Cérebro” over 8 sessions (2 sessions per week), each lasting 40 minutes. Re-evaluation was performed 7 days after the end of auditory training.

Results: A reduction in THI scores was observed post-intervention, except in the functional domain. Statistically significant differences ($p \leq 0.05$) were found in post-intervention THI and VAS scores. The auditory skills of figure-ground discrimination, auditory closure (right ear), temporal resolution, binaural integration, and binaural separation (right ear) showed improvement in the post-test compared to the pre-test.

Conclusion: Auditory training was a positive intervention, reducing the severity and discomfort caused by tinnitus in the studied sample. Statistical analyses demonstrated a reduction in total, emotional, functional, and catastrophic THI scores, as well as in the VAS discomfort rating.

Keywords: Auditory perception; Tinnitus; Neuroplasticity; Central Nervous System.

1. INTRODUÇÃO

O zumbido representa um dos problemas auditivos mais comuns e angustiantes¹. Caracteriza-se pela percepção de um ou mais sons nas orelhas ou na cabeça na ausência de emissão de sinais acústicos externos correspondentes. É considerado o terceiro pior sintoma para o ser humano, sendo superado apenas pelas dores e tonturas intensas e intratáveis².

Uma das hipóteses elencadas para o surgimento do zumbido é que essa percepção pode ser resultado de uma plasticidade mal adaptativa do sistema auditivo central à disfunção associada a uma lesão periférica prévia³. Embora danos cocleares possam ser necessários para desencadear o zumbido, diferentes mecanismos no sistema auditivo central são provavelmente responsáveis pela sua manutenção⁴.

O zumbido pode ter etiologia multifatorial ou na maioria dos casos, associado à perda auditiva (PA) sensorioneural, podendo também ser referido por indivíduos com audição normal em cerca de 5 a 10% dos casos⁵. No entanto, o envolvimento do sistema auditivo central foi comprovado após observação da persistência de atividade cortical anormal nas vias auditivas centrais⁶⁻⁷. Assim, qualquer pequena mudança no sistema auditivo humano, como uma desaferentação auditiva muito pequena, pode produzir mudanças generalizadas e difusas em muitas áreas do cérebro e manifestar zumbido irritante⁸. Como resultado, para alguns indivíduos, o zumbido pode se tornar uma condição incapacitante de se conviver, dificultando a realização de suas tarefas diárias⁹.

Dessa forma, acredita-se que mecanismos neurais estão envolvidos na expressão do zumbido, sugerindo anormalidades na plasticidade cerebral a partir de mudanças nas propriedades celulares do sistema auditivo de modelos animais, quando comparados aos saudáveis, e que a excitabilidade cortical aberrante encontrada ao longo da via auditiva seria resultado de uma redução da atividade no nervo auditivo, assim a excitabilidade central surge como regulação compensatória da diminuição do impulso nervoso¹⁰. Achados de ressonância magnética funcional constituem correlatos neurais centrais robustos com o zumbido e que há envolvimento do córtex auditivo no mecanismo de controle de ganho, causando falhas de disparo e percepção da atividade neural auditiva como frequências de zumbido¹¹.

Indivíduos com zumbido também apresentaram desempenho inferior em relação à habilidade de atenção auditiva quando comparados a indivíduos sem o sintoma. Acredita-se que o zumbido esteja associado a um desempenho inferior na atenção auditiva seletiva e sustentada¹².

A hiperacusia é frequentemente associada ao zumbido. Em um consenso atual, a hiperacusia foi definida como uma tolerância reduzida a sons que são percebidos como normais pela maioria da população ou que eram percebidos como normais pela pessoa afetada antes do início da hiperacusia¹³. Conceitos recentes ligam zumbido e/ou hiperacusia ao ganho central aumentado, conectividade funcional (FC) alterada em redes neurais, atividade rítmica aberrante em redes corticais, hiperatividade espontânea e atividade aberrante em regiões associadas à ansiedade, atenção, emoção e memória¹⁴.

Baseado na neuroplasticidade, o Treinamento Auditivo (TA) é uma técnica amplamente utilizada na reabilitação de pacientes com transtorno do processamento auditivo central (TPAC), com ou sem perda auditiva¹⁵. (REF 15 VIRA 12) Trata-se de um conjunto de condições e/ou tarefas que envolvem a escuta ativa de vários estímulos auditivos para melhorar as habilidades auditivas e desencadear modificações estruturais e funcionais denominadas de neuroplasticidade ou

plasticidade auditiva¹⁶⁻¹⁷. As modificações provocadas no Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) pelo TA estão frequentemente associadas a mudanças comportamentais (testes que avaliam habilidades auditivas de discriminação de fala, frequência e habilidades temporais) e eletrofisiológicas, as quais podem ser mensuradas por meio de avaliações específicas¹⁸.

Baseado nesses aspectos, pesquisas tiveram como base avaliar e reavaliar indivíduos inseridos em programas de TA e compararam a percepção do zumbido antes e após o treino, obtendo resultados positivos em relação a diminuição desse sintoma¹⁹⁻²⁰. Em contrapartida, outros pesquisadores não encontraram modificações na percepção do zumbido após a aplicação do treinamento auditivo²¹.

Considerando que o zumbido pode ser uma consequência da atividade anormal de mecanismos neurais, em decorrência de modificações e alterações neuroplásticas no sistema nervoso auditivo central²², o treinamento das habilidades auditivas poderia reorganizar a via auditiva e, conseqüentemente, melhorar o zumbido. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi investigar o efeito do treinamento auditivo nos aspectos atencionais e na percepção do sintoma dos indivíduos com zumbido, identificar o grau de incômodo, sensação de frequência e intensidade do zumbido e hipersensibilidade antes e após treinamento auditivo computadorizado e se as habilidades de atenção auditiva em indivíduos com zumbido modificam após o treinamento auditivo computadorizado.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um ensaio clínico não randomizado controlado aprovado pelo parecer de número 7.430.865 do Comitê de Ética em Pesquisa. O estudo seguiu recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials*-CONSORT para ensaios clínicos. Foram utilizados como critérios de elegibilidade para compor o grupo de estudo: ter zumbido crônico, idade entre 18 e 59 anos, com o intuito de não sofrer interferência do fator envelhecimento²³ e possuir audição normal (média quadritonal menor que 20dBNA) e simétrica. Os participantes que apresentaram zumbido esporádicos e limiares auditivos de 20dBNA ou mais foram excluídos.

2.1 POPULAÇÃO OU AMOSTRA

O estudo foi realizado em uma Clínica Escola de Audiologia. A amostra contou com 20 voluntários com queixa de zumbido com idade entre 18 e 59 anos, conforme critérios de elegibilidade descritos, divididos em dois grupos: Grupo de estudo (10 indivíduos com zumbido que foram submetidos ao treinamento auditivo) e Grupo Controle (10 indivíduos que não realizaram o TA). A seleção se deu por conveniência, os voluntários da pesquisa foram selecionados no serviço de zumbido oferecido na clínica escola de fonoaudiologia. Os voluntários alocados para o grupo controle realizaram avaliação completa do zumbido no ambulatório de audiologia da instituição de ensino superior, sendo reavaliados com o *Tinnitus Handicap Inventory* - THI e Escala Visual Analógica-EVA após recebimento de devolutiva das avaliações do zumbido, não tendo realizado até o momento de reavaliação nenhuma terapia para o sintoma. Os participantes do grupo controle foram posteriormente designados para outras terapias do zumbido oferecidas no serviço, ou para o próprio treinamento auditivo quando indicado.

2.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Inicialmente (Etapa I), foi entregue e explicado aos referidos voluntários um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a resolução 466/2012. Após consentimento em participar da pesquisa, iniciou-se a coleta de dados por meio da aplicação dos questionários de autoavaliação do zumbido, o *Tinnitus Handicap Inventory*-THI²⁴, composto por 25 questões, em que as respostas podem variar em “sim” (4 pontos), “não” (0 ponto) ou “às vezes” (2 pontos), e cada pergunta se relaciona com um dos domínios: funcional, emocional ou catastrófico²⁵ e a escala visual analógica – EVA que consiste em uma forma gráfico-visual para determinar o desconforto gerado pelo zumbido, quantificando em uma escala de 0 a 10²⁶. A EVA é utilizada para quantificar dor crônica em graus que variam de 0 a 10, no caso do zumbido está relacionado ao volume e incômodo. Apresentando mais relevância e confiabilidade nos resultados quando correlacionada ao THI²⁷. Também foi aplicado nessa primeira etapa o questionário de hiperacusia²⁸.

Os resultados do THI podem ser classificados em cinco graus: Grau 1, com pontuação de 0-16, Ligeiro (Somente percebido em ambientes silenciosos); Grau 2, com pontuação de 18 -36, Leve (Facilmente mascarado por ruídos ambientais e facilmente esquecido com atividades diárias), Grau 3, com pontuação de 38 - 56, Moderado (Percebido na presença de ruído de fundo, embora atividades diárias ainda possam ser realizadas); Grau 4, com pontuação de 58 -76, Severo (Quase sempre percebido, leva a distúrbios nos padrões do sono e pode interferir com as atividades

diárias); Grau 5, com pontuação de 78 - 100, Catastrófico (Sempre percebido, distúrbios nos padrões de sono, dificuldade para realizar qualquer atividade)²⁴

O Questionário de Hiperacusia - "Hyperacusis Questionnaire" (HQ) foi validado para o português em 2017 e visa quantificar e caracterizar a hiperacusia. A primeira parte é composta por três questões que coletam informações sobre alterações auditivas e exposição ao ruído. A segunda parte é composta por 14 questões com escala de resposta de 4 pontos cada: "não" (0 ponto), "sim, um pouco" (1 ponto), "sim, razoavelmente" (2 pontos) e "sim, bastante" (3 pontos). Tais questões avaliam três grandes dimensões: atencional (questões 1 a 4), social (questões 5 a 10) e emocional (questões 11 a 14) com confiabilidade de consistência interna satisfatória. A pontuação total varia de 0 a 42 e quanto maior a pontuação, maior a hipersensibilidade. Há evidências suficientes de uma correlação positiva entre hiperacusia e zumbido. Assim, ter uma medida confiável de hiperacusia seria de interesse para o manejo de pacientes com um ou outro sintoma²⁸.

Em seguida, ocorreu a avaliação audiológica básica, constituída por meatoscopia, audiometria tonal e vocal e imitanciometria. A audiometria tonal e vocal foi realizada através de um audiômetro de 2 canais INVENTIS® em cabine acústica, sendo realizada a audiometria tonal limiar por via aérea nas frequências de 250 a 8000 HZ, permitindo identificar o limiar de audibilidade, ou seja, o estabelecimento do mínimo de intensidade sonora necessária para provocar a sensação auditiva e comparação deste com o padrão de normalidade menor/igual que 20dB da OMS (2021)²⁹. Foram realizadas as medidas de imitância acústica utilizando o analisador de orelha média Flute INVENTIS®, a fim de avaliar a complacência da orelha média, ou seja, a condutância sonora das estruturas das orelhas externa e média e o Reflexo estapedico, responsável por avaliar a integridade do arco reflexo estapediano.

Finalizando a primeira etapa, foi realizada uma avaliação complementar, com a audiometria de altas frequências. O exame, além de auxiliar em um melhor entendimento em casos de prejuízo da habilidade de discriminação auditiva, tendo em vista a importância dessas para reconhecer o estímulo verbal, permite, ainda, constatar alguma lesão presente na base da cóclea, pois nessa região encontram-se as frequências agudas, que também podem explicar o zumbido. Foram pesquisados os limiares de 9000 Hz a 16000 Hz, com o voluntário em uma cabina acústica com um fone de ouvido e fornecido um estímulo³⁰.

Os indivíduos enquadrados nos critérios de elegibilidade da pesquisa foram encaminhados à segunda etapa da coleta. Na etapa II, para atender os objetivos desta pesquisa, adotou-se as seguintes estratégias de ação: 1) Os voluntários realizaram os testes de medidas psicoacústicas, incluindo a acufenometria e Limiar de Desconforto Auditivo; 2) Em seguida, foram submetidos aos testes comportamentais do processamento auditivo central para avaliação das habilidades auditivas, incluindo diferentes tipos de atenção auditiva, de acordo com o Manual de Avaliação do Processamento Auditivo de Pereira e Schochat (1997)³¹ e o Guia de Orientação "Avaliação e Intervenção no Processamento auditivo Central"³².

Os testes realizados foram: Gaps in Noise (GIN)³³, Padrão de frequência sonora Auditec® (PPS), Teste Dicótico de Dígitos (TDD)³¹ etapa integração binaural e etapa separação binaural, Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas com Mensagem Competitiva Ipsilateral (Synthetic Sentence Identification Test)³¹ e Fala no Ruído (FR)³¹. As etapas I e II foram, em maioria, realizadas no mesmo dia de avaliação. Entretanto, ocorreu em até dois momentos para uma menor parte dos voluntários. Todos os testes supracitados foram realizados numa intensidade de 50 dBNS acima da média dos limiares tonais aéreos nas frequências de 500, 1000, 2000

e 4000 Hz. As medidas foram obtidas em cabine tratada acusticamente, utilizando-se um equipamento de processamento auditivo, da marca Acústica Orlandi®, modelo PA2004, devidamente calibrado e fones auriculares tipo TDH39, da marca AcusticaOrlandi®.

A acufenometria caracteriza-se por ser um exame subjetivo que avalia o tipo, *loudness* e *pitch* do zumbido relatado pelo paciente, determinado a sensação de frequência e intensidade, dados importantes para o manejo do zumbido. Para a realização do exame, conforme o tipo de zumbido relatado pelo paciente durante a anamnese, apresenta-se o tom puro (contínuo, pulsátil e frequência modulada), o ruído de banda estreita (*narrow band noise*) e o ruído de banda larga (*white noise*) a orelha contralateral ao zumbido. Nos casos de zumbido bilateral, o estímulo é apresentado na orelha contralateral ao zumbido mais intenso. Posteriormente, é pesquisado a frequência do zumbido na orelha contralateral. Compara-se as frequências de 8000 Hz com 500 Hz, e diante da escolha do paciente, pesquisa as outras frequências mais próximas até o paciente identificar a frequência do zumbido.

Para a pesquisa da *Loudness* (sensação de intensidade) deve-se selecionar a frequência do zumbido estimada anteriormente e no seu limiar de audibilidade. A pesquisa é feita na orelha ipsilateral do zumbido referido pelo paciente. Inicia pelo limiar da frequência, se baseando pela audiometria (se tiver mascaramento, pegar o valor mascarado), testando de 5 em 5 dBNA e 1dBNA na frequência pré-determinada pelo paciente. Foi considerado o valor em dBNS (decibéis nível de sensação), ou seja, o valor encontrado na acufenometria subtraído do limiar auditivo do paciente na frequência do zumbido (*pitch*). O paciente é instruído a informar quando a intensidade do estímulo for similar ao seu zumbido.

Após completar todos os procedimentos previstos para as Etapas I e II da coleta de dados, os pacientes foram designados para a intervenção com o treinamento auditivo para adaptação do zumbido. O treinamento foi realizado durante 8 sessões, ocorrendo 2 (duas) vezes na semana, com duração de 40 minutos, em sala normal. A pesquisadora responsável pela aplicação das atividades utilizou 2 *headphones* acoplados em adaptador para o computador, de forma que o paciente conseguiu escutar as atividades para realizá-las, bem como a terapeuta para acompanhar e monitorar o desenvolvimento do paciente durante o treinamento proposto.

INTERVENÇÃO – TREINAMENTO AUDITIVO

Baseado em estudos que mostram que o uso de softwares para treinamento auditivo tem se mostrado eficaz na intervenção terapêutica para a melhoria das habilidades auditivas prejudicadas³⁴⁻³⁵, os indivíduos foram submetidos ao treinamento auditivo computadorizado por meio do software “Afinando o Cérebro”. As atividades enfocam, principalmente, habilidades auditivas temporais e de atenção (resolução temporal, figura-fundo, fechamento auditivo, integração e separação binaural). Foi levado em consideração a evolução do indivíduo a cada sessão, tentando manter o índice de sucesso versus erro em aproximadamente 70/30 por cento³⁶. As atividades foram planejadas de forma a não serem as mesmas em todas as sessões e com o grau de dificuldade aumentado em cada sessão, sendo utilizadas as mesmas atividades para todos os indivíduos.

Para que o treinamento auditivo fosse efetivo, alguns critérios foram considerados, como: estímulos e tarefas variadas, estímulos apresentados a um nível de intensidade confortável ao paciente, tarefas apresentadas de forma sistemática e graduada de acordo com o nível de dificuldade e reforço positivo e *feedback*³⁷.

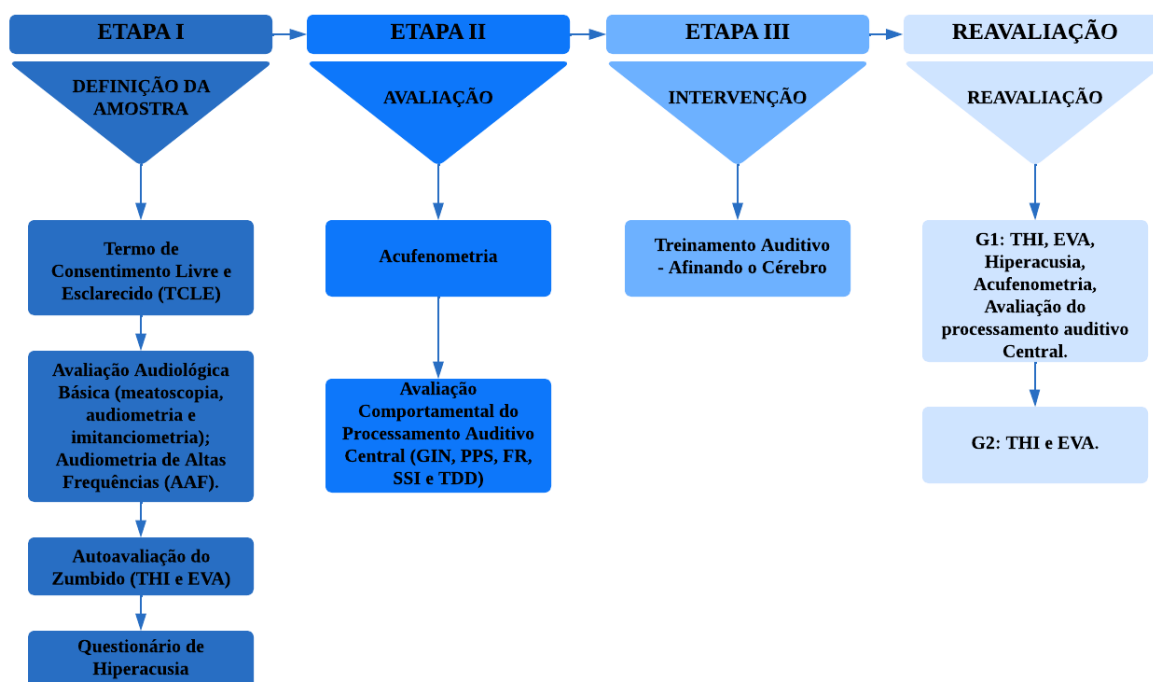
As atividades foram retiradas do *website* afinando o Cérebro, voltado para a estimulação das habilidades de processamento auditivo. O treinamento foi realizado pelo *website* utilizando um computador e *headphones* para a realização das tarefas. O terapeuta, assim como o paciente, utilizou *headphones* para monitorar. Para o programa de treinamento auditivo proposto nesta pesquisa optou-se por estimular as habilidades auditivas de: integração e separação binaural - por meio de exercícios de escuta dicótica; figura fundo – trabalhando com exercícios com ruído competitivo, fechamento auditivo e processamento temporal. O quadro abaixo demonstra as atividades selecionadas para cada sessão de acordo com a habilidade auditiva estimulada.

Quadro 1: Quadro de atividades do Treinamento Auditivo

1º sessão	2º sessão	3º sessão	4º sessão	5º sessão	6º sessão	7º sessão	8º sessão
Menu Gourmet - Nível 1	Menu Gourmet – Nível 2	Menu Gourmet – Nível 3	Áudio Integração Perguntas	Supermercado	Perguntas e Respostas - Nível 1	Atenção Dividida Som/Número - Nível Difícil	Caçada Ao Tesouro - Nível 3 e 4
Cores - Nível 1	Cores - Nível 2	Cores - Nível 3	Preferências (Separação)	Duração (Ordenação)	Separação Binaural Absurdos	Organizando	Frases e Perguntas
Avião	Dicótico Integração (F/V)	Integração (Categorização)	Atenção Dividida Palavra	Gotas	Falha na Conexão	Atenção Seletiva - Frases	Atenção Dividida Tom/Frase (Nível Difícil)
Áudio Atenção seletiva/ Profissões	Áudio Fechamento/Dicas	Contra O Tempo	Procurando – Nível 2	Respostas Paralelas	Multi Áudios (Separação)	Voz Distorcida/ Frases	Voz Distorcida/ Palavras
Separação Binaural Números – Nível 1 e 2	Separação Binaural Números - Nível 3 e 4	Telefonista	Categorização Figura-Fundo	Procurando – Nível 3	Integração Números - Nível 2	Caçada ao Tesouro - Nível 1 e 2	

O programa de intervenção auditiva, por meio do software “Afinando o Cérebro”, foi idealizado para construir habilidades auditivas, introduzindo estratégias compensatórias para minimizar os déficits auditivos funcionais, por meio de recursos *bottom-up* (sensorial) e *top-down* (cognitivo), alcançando o objetivo de maximizar a neuroplasticidade.

Ao final das 8 sessões estabelecidas, todos os voluntários do grupo estudo (GE) foram reavaliados para observar os resultados pós treinamento. Os voluntários do grupo controle (GC) foram reavaliados com o THI e EVA após devolutiva da avaliação de zumbido. Todos os participantes permanecem sendo assistidos, dependendo da necessidade individual, no serviço de zumbido da clínica escola de Zumbido.

Figura 1: Fluxograma das etapas dos procedimentos de coleta

Fonte: Elaborado pela autora.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram inseridos e tabulados no Microsoft Excel e, posteriormente, transferidos para o software SPSS Statistics, versão 26.0. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$). A análise estatística foi realizada com base em uma amostra composta por 20 indivíduos, organizados em dois grupos: Grupo Controle ($n = 10$) e Grupo Estudo ($n = 10$).

Para a caracterização da amostra, realizou-se uma análise descritiva com medidas de tendência central. O pressuposto de normalidade foi verificado por meio do teste de Shapiro-Wilk com distribuição normal. Para a comparação entre os grupos em relação às medidas de tendência central e dispersão obtidas nos questionários, foram aplicados os testes t de Student para amostras independentes. Já para a comparação entre os momentos pré e pós-intervenção, utilizou-se o teste t para amostras pareadas.

O tamanho do efeito da diferença entre os grupos foi calculado utilizando o coeficiente d de Cohen.

Além disso, foram realizados procedimentos de *bootstrapping* (1000 reamostragens; IC BCa de 95%) com o objetivo de aumentar a confiabilidade dos resultados, corrigir desvios de normalidade na distribuição da amostra, compensar possíveis diferenças no tamanho dos grupos e, também, apresentar intervalos de confiança de 95% para as diferenças entre as médias³⁸.

3. RESULTADOS

Todos os sujeitos avaliados apresentavam queixa de zumbido recorrente, sendo 55% (11) da amostra composta pelo sexo feminino e 45% (9) pelo sexo masculino. A média de idade da amostra total foi de 38,55 com mínima de 21 e máxima de 58, desvio padrão 14.591. Quanto à lateralidade, 70% relataram zumbido bilateral, os outros 30% relataram zumbido à esquerda (15%) ou à direita (15%).

O tempo de zumbido foi em média de 8,20 anos, desvio padrão (6.955), sendo mais prevalente o tempo de 4 anos de zumbido, variando de 2 a 30 anos. Em relação a frequência do zumbido, 8000Hz foi a mais recorrente tanto no pré como nos pós do GE.

A Tabela 1 mostra a comparação entre o grupo estudo e o grupo controle, em relação às medidas de tendência central e dispersão obtidas nos questionários de avaliação (THI e EVA). Os resultados obtidos evidenciam diminuição na média dos scores pós-intervenção no grupo estudo (GE), exceto no domínio funcional do THI. Diferenças estatisticamente significativas na análise entre os grupos ($p \leq 0,05$) foram apresentadas para todos os questionários pós-intervenção, exceto para o volume na EVA.

Observou-se ainda, na análise descritiva, a diminuição dos escores obtidos no questionário de hiperacusia quando comparado antes e após intervenção no GE, com máximo score de 24 pontos no pós e 35 pontos no pré.

Tabela 1: Teste t para amostras independentes análise dos scores THI e EVA entre o grupo de estudo e o grupo controle

Análise Descritiva e Inferencial			M	DP	t	Valor-p
THI TOTAL	PRÉ	GE	41.60	16.352	5.701	<0.001*
		GC	10.20	5.996		
	PÓS	GE	36.40	17.328	3.234	.005*
		GC	14.80	12.081		
THI FUNCIONAL	PRÉ	GE	15.20	6.477	.450	.658
		GC	13.40	10.875		
	PÓS	GE	15.80	7.800	3.492	.003*
		GC	7.00	1.633		
THI EMOCIONAL	PRÉ	GE	15.80	8.404	-2.433	.026*
		GC	36.60	25.700		
	PÓS	GE	11.20	6.546	2.223	.039*
		GC	6.20	2.781		
THI CATASTRÓFICO	PRÉ	GE	10.60	4.115	-.610	.550
		GC	13.00	11.747		
	PÓS	GE	9.40	4.326	-3.570	.002*
		GC	40.20	26.939		
EVA INCÔMODO	PRÉ	GE	4.80	2.300	-2.843	0.11
		GC	14.80	10.881		
	PÓS	GE	4.10	1.969	-3.271	.004*
		GC	10.60	5.967		
EVA VOLUME	PRÉ	GE	4.70	1.889	-.772	.480
		GC	5.50	2.953		
	PÓS	GE	4.30	2.111	-2.028	.058
		GC	6.40	2.503		

Legenda: THI= *Tinnitus Handicap Inventory*; EVA= Escala Visual Analógica; GE= grupo estudo; GC= grupo controle; M= média; DP= Desvio padrão. Interpretação $p \leq 0,05$ significativo.

Tabela 2 apresenta as medidas de tendência central e de dispersão das pontuações nos testes que avaliam as habilidades auditivas do PAC, antes da intervenção (pré-teste) e após a intervenção (pós-teste). Os resultados demonstraram que as habilidades auditivas de Figura fundo (SSI 0/MCI e -15/MCI orelha direita e esquerda), Fechamento auditivo orelha direita, Resolução Temporal, Integração binaural e Separação para a orelha direita foram maiores no pós-teste quando comparado com o pré-teste, sendo os resultados estatisticamente significativos. O tamanho do efeito da diferença foi considerado alto para o SSI OD na condição 0dB (d de Cohen = 3,68) e médio para o GIN (d de Cohen = 0,555).

Não houve resultados estatisticamente significativos para as diferenças nos limiares de desconforto auditivo pesquisados antes e após a intervenção (LDL orelha esquerda e direita). Entretanto, observou-se aumento dos limiares de desconforto para ambas as orelhas (Tabela 2).

Tabela 2: Test t para amostras pareadas na análise de diferença nas habilidades auditivas e limiar de desconforto auditivo antes e após a intervenção.

		Análise descritiva e Inferencial				
		<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	Valor- <i>p</i>	<i>d</i> de Cohen
SSI OD 0MCI	PRÉ	79.00	11.972	.310	.001*	3,68
	PÓS	94.00	6.992			
SSI OE 0MCI	PRÉ	82.00	12.293	-3.308	.005*	-0,738
	PÓS	97.00	4.830			
SSI OD 15MCI	PRÉ	49.00	12.867	-5.072	<.001*	-1,134
	PÓS	82.00	18.738			
SSI OE 15MCI	PRÉ	52.00	17.512	-4.333	.002*	-0,968
	PÓS	78.00	18.135			
FR OD	PRÉ	83.60	16.160	-2.092	.033*	-0,468
	PÓS	93.20	3.795			
FR OE	PRÉ	85.20	18.189	-1.738	.058	-0,387
	PÓS	93.40	5.816			
TDD OD I	PRÉ	80.75	19.510	-3.023	.007*	-0,675
	PÓS	97.50	4.714			
TDD OE I	PRÉ	92.25	10.505	-2.302	.023*	-0,514
	PÓS	97.50	4.714			
TDD OD S	PRÉ	87.25	18.464	-1.939	.042*	-0,432
	PÓS	98.50	2.108			
TDD OE S	PRÉ	87.25	20.563	-1.582	.074	-0,353
	PÓS	96.00	5.028			

GIN	PRÉ	7.10	3.784	2.488	.017*	0,555
	PÓS	3.50	2.014			
PPS	PRÉ	81,03	17,56	-1.546	.067	-0,243
	PÓS	88,9	6,03			
LDL OD	PRÉ	78.40	16.648	-1.332	.108	-0,297
	PÓS	81.30	17.588			
LDL OE	PRÉ	78.90	16.947	-1.178	.135	-0,398
	PÓS	82.90	18.794			

Legenda: SSI= *Synthetic Sentence Identification Test*; FR= Fala no ruído; TDD= Teste Dicótico de Dígitos; GIN= *Gap in Noise*; I= integração; S= separação; PPS= Teste Padrão de Frequência; OD= orelha direita; OE= orelha esquerda; LDL= Limiar de Desconforto; M= média; DP= desvio padrão. Interpretação d`cohen: >0,2=baixo; >0,5= médio; >0,8=alto.

Não foram observados resultados estatísticos significativos em relação a intensidade (*loudness*) do zumbido obtida por meio da acufenometria. Entretanto, foi possível verificar de forma expressiva a redução da intensidade na análise descritiva, entre o pré-intervenção e pós-intervenção da amostra, reduzindo a média da intensidade relatada. Dois indivíduos com zumbido bilateral deixaram de relatar o sintoma em pelo menos uma das orelhas, zerando a intensidade na orelha referida como sem zumbido.

4. DISCUSSÃO

Com base na literatura disponível, indivíduos adultos jovens com zumbido crônico apresentam desempenho inferior nas habilidades auditivas quando comparados com sujeitos sem a percepção do sintoma³⁹. Dessa forma, esse estudo buscou investigar se um programa de treinamento auditivo seria capaz de melhorar as habilidades que envolvem atenção auditiva e modificar a percepção do zumbido, atingindo resultados positivos referentes a melhora dessas habilidades, gravidade e incômodo do zumbido.

A média de idade dos sujeitos com zumbido do presente estudo ($m=38,55$) foi semelhante com a de outro estudo⁴⁰. Perfis mais jovens estão cada vez mais sendo observados nos estudos de zumbido, incluindo grupos com resultados normais na avaliação audiológica básica⁴⁰⁻⁴¹⁻⁴².

Na avaliação pré-intervenção, a média dos LDLs encontrava-se dentro do intervalo correspondente ao grau leve a moderado de hiperacusia²⁸. Após a intervenção, observou-se um aumento na média de desconforto, com o grupo apresentando, em média, grau leve de hiperacusia. Em alguns casos individuais, os participantes não relataram desconforto auditivo ($LDL \geq 95$ dB), embora isso tenha ocorrido apenas em determinadas frequências testadas. Esses achados sugerem que a intervenção produziu alguma modificação nas respostas aos estímulos sonoros.

Os achados supracitados podem estar relacionados as circunstâncias de escuta ativa de vários estímulos auditivos no treinamento auditivo para aprimorar as habilidades auditivas e desencadear a neuroplasticidade¹⁶. Assim como, os fatores atencionais e vias multissensoriais são aspectos primordiais a serem utilizadas nas estratégias de treinamento auditivo¹⁷. Dessa forma, tendo em vista a fisiopatologia envolvida nos sintomas de hiperacusia e zumbido, o treinamento auditivo propõe habituação e redução da resposta ao estímulo sonoro, reduzindo o foco do zumbido à medida que é preciso focar em estímulos relevantes, utilizando de processos atencionais. O mesmo pode ocorrer na hiperacusia.

Do ponto de vista neurocientífico, sabe-se que a desaferentação, resultante da exposição ao ruído ou de outros processos que reduzem a entrada auditiva da cóclea ao cérebro, ativa mecanismos de plasticidade neural nas estruturas auditivas centrais, a fim de compensar a ausência dessa entrada. Esse processo leva ao aumento do ganho central respostas auditivas exageradas ao longo da via auditiva, o que pode contribuir para o surgimento de zumbido, hiperacusia e dificuldades na escuta normal⁴³⁻⁴⁴. Em um modelo de intensidade sonora ativa, propõe-se que a hiperacusia decorre do aumento do ganho não linear, enquanto o zumbido está relacionado ao ruído central, independente do ganho⁴².

Em relação aos resultados obtidos com os scores do THI, obteve-se diferença estatisticamente significativa na média de pontuação geral do THI, mostrando que houve redução na gravidade do zumbido. Os indivíduos passaram de um grau moderado para grau leve. Além disso, houve significativa diminuição nos scores dos domínios funcional, emocional e catastrófico. Isso significa que houve um melhor

gerenciamento do zumbido e que durante atividades de vida diária eles podem ser até esquecidos²⁴.

Esse dado é importante visto que, quanto maior os scores obtidos nos domínios, maior o comprometimento na qualidade de vida do indivíduo, que resulta em prejuízos funcional, emocional e pensamentos catastróficos. Estudos controlados de treinamento auditivo e zumbido são restritos na literatura, com poucos instrumentos de avaliação. Entretanto, os resultados de um grupo de 14 pacientes com zumbido de handicap leve ou moderado que seguiram um programa de treinamento de discriminação auditiva durante um mês e sua eficácia na percepção e incômodo do zumbido foram descritos e as diferenças no THI foram estatisticamente significativas⁴⁵.

Com base nos resultados do presente estudo, o treinamento também foi eficaz na redução do incômodo causado pelo zumbido, com significância estatística na EVA incômodo. Apesar de não terem sido observadas diferenças estatisticamente significativas em relação ao volume, os valores de p foram limítrofes, possivelmente devido à limitação do tamanho amostral.

Em consonância com esses resultados, um estudo anterior implementou um programa específico de Treinamento Auditivo (TA) voltado à intervenção no zumbido, com o objetivo de promover melhora do sintoma por meio do treino da atenção auditiva. A intervenção foi baseada na hipótese de que os neurônios, por meio do treinamento, poderiam se reorganizar, auxiliando o cérebro a perceber o zumbido de forma atenuada. Nesse estudo, foram observadas diferenças significativas pontuais, como nos escores do THI e da EVA³⁵.

Do mesmo modo, observou-se na Tabela 2 a melhora no desempenho das habilidades auditivas após a intervenção, atendendo aos objetivos de investigar modificação dessas habilidades pós-intervenção. A atenção seletiva, nos termos audiológicos, corresponde a habilidade de figura-fundo, avaliada nesse estudo pelo teste SSI pré e pós-intervenção. O GE apresentou, na primeira avaliação, desempenho fora do padrão de normalidade tanto para a relação de 0/MCI quanto para -15/MCI na orelha direita, e em -15/MCI na orelha esquerda. Os achados corroboram com o estudo de Lima *et al.*, 2020, em que indivíduos com zumbido e audição normal apresentaram pior desempenho em tarefas que envolvem habilidades de atenção auditiva, e o zumbido pode estar associado ao baixo desempenho em atenção auditiva seletiva e sustentada. Dados da reavaliação demonstram resultados dentro do padrão de normalidade para ambas as orelhas, evidenciando os benefícios do treinamento auditivo na melhora da atenção auditiva e reorganização cortical, consequentemente modificando a percepção do zumbido, que é reduzida.

Quanto às comparações pré e pós para o desempenho no TDD (etapa de integração e separação binaural), FR e GIN, foi possível evidenciar diferenças estatisticamente significativas para as respostas em todas as análises, exceto a fala no ruído e escuta dicótica (etapa de separação) para a orelha esquerda.

Na primeira avaliação, os scores obtidos para o TDD encontravam-se com desempenho inferior ao esperado. Esses achados confirmam resultados da literatura,

em que indivíduos com transtorno do zumbido apresentaram diferenças estatisticamente significativas quando comparados a indivíduos sem zumbido, com piores escores para o TDD da OE³⁹. A etapa de integração envolve o cruzamento da informação auditiva em nível de tronco encefálico e das vias associativas do córtex auditivo, áreas que estão intimamente relacionadas à neurofisiologia do zumbido⁴⁶ e, portanto, devem ser acessadas no manejo dos quadros de zumbido, reforçando o uso do treinamento auditivo.

O reconhecimento da fala no ruído pode ser comprometido pelo zumbido crônico, ocasionando dificuldade de compressão em diferentes situações de escuta⁴⁶. Na amostra estudada, os voluntários não apresentaram média de desempenho na FR abaixo do esperado, embora individualmente essa alteração tenha sido vista de forma recorrente nas avaliações. Entretanto, após o treinamento auditivo e nas análises estatísticas, foi possível destacar melhora significativa no desempenho do teste. Um estudo de meta-análise buscou identificar o impacto do zumbido na percepção da fala no ruído. Alguns mecanismos foram elencados, como o mascaramento central e a segregação auditiva, que revelam dificuldades de processamento central⁴⁷. Dessa forma, é possível observar modificações no zumbido após o TA, que pode ter deixado de interferir de forma mais expressiva na compreensão e fechamento auditivo, melhorando o desempenho nos testes.

Em relação à habilidade de resolução temporal, avaliada por meio do GIN, foi possível relatar melhora significativa e de tamanho do efeito médio entre as comparações. Os resultados da avaliação inicial revelam a dificuldade e necessidade de tempos maiores (ms) para detectar os intervalos de silêncio. A literatura aponta que esse comportamento auditivo pode ser explicado com base na dessincronização temporal e na desaferentação do nervo auditivo. Assim, poderia ocorrer uma deterioração da percepção auditiva frente a dessincronização, gerando prejuízos na inteligibilidade da fala no ruído e diminuição da velocidade da codificação do estímulo^{39;43}.

As habilidades de resolução temporal são afetadas na frequência do zumbido em indivíduos com zumbido⁴⁸ e mudanças de potenciais, devido a dessincronização, em várias bandas de frequência refletem mudanças na sincronia neural⁴⁹, o que poderia gerar confusão na separação dos estímulos em função do tempo. Não foi observado baixo desempenho no teste padrão de frequência, que avalia a habilidade de ordenação temporal, nos indivíduos deste estudo.

Sendo assim, apesar de algumas limitações inerentes a esse estudo, como o tamanho amostral e ausência de outros métodos de avaliação objetivos, como os eletrofisiológicos, os resultados obtidos demonstram achados relevantes e promissores. A significância estatística observada em diferentes análises reforça a validade das discussões apresentadas. Além disso, destaca-se a aplicação de uma metodologia da qual não se tem conhecimento de outros trabalhos anteriores que a tenham utilizado da mesma forma, com a análise de variados testes do processamento auditivo central associados à avaliação do zumbido e das sensações de *pitch* e *loudness*. São necessárias pesquisas com diferentes amostras e métodos

avaliativos para generalização dos resultados, entretanto este estudo apresenta contribuições importantes no que tange a terapêutica para essa população.

5. CONCLUSÃO

O treinamento auditivo é uma intervenção eficaz no desenvolvimento das habilidades auditivas, refletindo na melhora do grau de severidade e do incômodo ocasionado pelo zumbido. Análises estatísticas evidenciaram a redução dos escores do THI total — emocional, funcional e catastrófico — além da EVA de incômodo.

As habilidades auditivas de figura-fundo, fechamento auditivo para a orelha direita, integração binaural, separação para a orelha direita e resolução temporal foram mais bem desempenhadas pelos indivíduos com zumbido após o treinamento auditivo proposto, com significância estatística. Os resultados reforçam os benefícios do treinamento auditivo no manejo do sintoma de zumbido, bem como nas modificações das respostas frente a estímulos sonoros em casos de hiperacusia.

REFERÊNCIAS

1. Han BI, Lee HW, Ryu S, Kim JS. Tinnitus Update. *J Clin Neurol*. 2021 Jan;17(1):1-10. doi: 10.3988/jcn.2021.17.1.1. PMID: 33480192.
2. Sanchez TG. Quem disse que zumbido não tem cura? São Paulo, Brasil: Máxima editora. 2006.
3. Tsang BKT, Collins CG, Anderson S, Westcott M. Atualização do zumbido: o que pode ser feito para o zumbido? *Intern Med J*. 2024. 54(7):1066-1076. <https://doi.org/10.1111/imj.16414>
4. Fabrizio-Stover EM, Oliver DL, Burghard AL. Tinnitus mechanisms and the need for an objective electrophysiological tinnitus test. *Hear Res*. 2024 Aug;449:109046. doi: 10.1016/j.heares.2024.109046. Epub 2024 May 23. PMID: 38810373.
5. Carrera ELL, Rosa MRD da, Oliveira JRM de, Lopes AC, Mondelli MFCG. Characterization of patients with tinnitus seen by the Hearing Health service. *Rev CEFAC [Internet]*. 2022;24(6):e7922. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20222467922>
6. Langguth B, Kreuzer PM, Kleinjung T, De Ridder D. Tinnitus: causes and clinical management. *Lancet Neurol*. 2013 Sep;12(9):920-930. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70160-1. PMID: 23948178.
7. Minami SB, Oishi N, Watabe T, Uno K, Kaga K, Ogawa K. Auditory resting-state functional connectivity in tinnitus and modulation with transcranial direct current stimulation. *Acta Otolaryngol*. 2015;135(12):1286-92. doi: 10.3109/00016489.2015.1068952. Epub 2015 Jul 16. PMID: 26181225.
8. Sadeghijam M, Moossavi A, Akbari M. Does tinnitus lead to chaos? *Braz J Otorhinolaryngol*. 2021 Mar-Apr;87(2):125-126. doi: 10.1016/j.bjorl.2020.11.022. PMID: 33500207
9. Saeed S, Khan QU. The Pathological Mechanisms and Treatments of Tinnitus. *Discoveries (Craiova)*. 2021 Sep 30;9(3):e137. doi: 10.15190/d.2021.16. PMID: 35350720
10. Middleton JW, Tzounopoulos T. Imaging the neural correlates of tinnitus: a comparison between animal models and human studies. *Front Syst Neurosci*. 2012 May 4;6:35. doi: 10.3389/fnsys.2012.00035. PMID: 22586378; PMCID: PMC3343475.
11. Jimoh Z, Marouf A, Zenke J, Leung AWS, Gomaa NA. Functional Brain Regions Linked to Tinnitus Pathology and Compensation During Task Performance: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023 Dec;169(6):1409-1423. doi: 10.1002/ohn.459. Epub 2023 Jul 31.
12. Lima DO, Araújo AMGD, Branco-Barreiro FCA, Carneiro CS, Almeida LNA, Rosa MRD. Auditory attention in individuals with tinnitus. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2020 Jul;86(4):461-7. PMID:30926455.
13. Adams B, Sereda M, Casey A, Byrom P, Stockdale D, Hoare DJ. A Delphi survey to determine a definition and description of hyperacusis by clinician consensus. *Int J Audiol*. 2021 Aug;60(8):607-613. doi: 10.1080/14992027.2020.1855370. Epub 2020 Dec 11. PMID: 33305628.
14. Chen Q, Lv H, Chen YC, Song JJ, Wang Z. Editorial: Neuroimaging Approaches to the Study of Tinnitus and Hyperacusis. *Front Neurosci*. 2021 Jul 14;15:700670. doi: 10.3389/fnins.2021.700670. PMID: 34335173; PMCID: PMC8316917.

15. Yamamoto MRV, Pereira LD. Treinamento auditivo acusticamente controlado como opção de intervenção em transtorno do processamento auditivo central em perda auditiva unilateral severa/profunda. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2020;25:e2399. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2399>
16. Stropahl M, Besser J, Launer S. Auditory Training Supports Auditory Rehabilitation: A State-of-the-Art Review. *Ear Hear*. 2020 Jul/Aug;41(4):697-704. doi: 10.1097/AUD.0000000000000806. PMID: 31613823.
17. Barros ACMP, Lopes RV, Gil D, Carmo ACFD, Onishi ET, Branco-Barreiro FCA. Auditory training for tinnitus treatment: a scoping review. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2024 Jan-Feb;90(1):101361. doi: 10.1016/j.bjorl.2023.101361. Epub 2023 Nov 17. PMID: 38006725; PMCID: PMC10709205.
18. Tallal P, Gaab N. Dynamic auditory processing, musical experience and language development. *Trends Neurosci*. 2006 Jul;29(7):382-390. doi: 10.1016/j.tins.2006.06.003. Epub 2006 Jun 27. PMID: 16806512.
19. Flor H, Hoffmann D, Struve M, Diesch E. Auditory discrimination training for the treatment of tinnitus. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2004 Jun;29(2):113-20. doi: 10.1023/b:apbi.0000026637.77671.f4. PMID: 15208974.
20. Kallogjeri D, Piccirillo JF, Spitznagel E Jr, Hale S, Nicklaus JE, Hardin FM et al. Cognitive Training for Adults With Bothering Tinnitus: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017 May 1;143(5):443-451. doi: 10.1001/jamaoto.2016.3779. PMID: 28114646; PMCID: PMC5824313.
21. Tugumia D, Samelli AG, Matas CG, Magliaro FCL, Rabelo CM. Programa de treinamento auditivo em portadores de zumbido. *CoDAS* [Internet]. 2016Jan;28(1):27–33. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015113>
22. Moreira HG, Bruno RS, Oppitz SJ, Sanfins MD, Garcia MV. Zumbido crônico: análise das contribuições clínicas de diferentes avaliações audiológicas. *Audiol Commun Res*. 2022; 27:e2660. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2022-2660en>.
23. Baran JA, Musiek FE. Avaliação comportamental do sistema nervoso auditivo central. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. Barueri: Manole; 2001. P. 371-409.
24. Ferreira PÉA, Cunha F, Onishi ET, Branco-Barreiro FCA, Ganância FF. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português brasileiro. *Pró-Fono R Atual Cient* [Internet]. 2005Sep;17(3):303–10. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872005000300004>
25. Nascimento IDP, Almeida AA, Diniz J Junior, Martins ML, Freitas TMMWC, Rosa MRDD. Tinnitus evaluation: relationship between pitch matching and loudness, visual analog scale and tinnitus handicap inventory. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2019 Sep-Oct;85(5):611-616. doi: 10.1016/j.bjorl.2018.05.006. Epub 2018 Jun 21. PMID: 29983341
26. Azevedo AA, Oliveira PM, Siqueira AG, Figueiredo RR. Análise crítica dos métodos de mensuração do zumbido. *Rev Bras Otorrinolaringol* [Internet]. 2007May;73(3):418–23. <https://doi.org/10.1590/S0034-72992007000300019>
27. Figueiredo RR, Azevedo AA, Oliveira PM. Análise da correlação entre a escala visual-análoga e o Tinnitus Handicap Inventory na avaliação de pacientes com zumbido. *Rev Bras Otorrinolaringol* [Internet]. 2009Jan;75(1):76–9. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0034-72992009000100012>
28. Bastos S, Sanchez TG. Validação da Versão Portuguesa do Questionário de Hiperacusia e Comparação de Habilidades Diagnósticas com Níveis de

- Desconforto de Loudness. *Otolaryngol Res Rev*, 2017. 1(1):49-54. <http://dx.doi.org/10.36959/926/551>
29. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. World report on hearing, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>. Acesso em: 10 jan. 2023.
 30. Ferreira LMBM. Manual de Diagnóstico e Tratamento do Zumbido: uma visão interdisciplinar. Caule de Papiro, 2021. <http://www.cauledepapiro.com.br/ebooks>
 31. Pereira LD, Schochat E. Processamento Auditivo Central: Manual de avaliação. São Paulo: Editora Lovise; 1997. 147-150.
 32. CFFA: Conselho Federal De Fonoaudiologia. Guia de orientação: avaliação e intervenção no processamento auditivo central [Internet]. São Paulo: CFFA; 2020. https://fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2020/10/CFFa_Guia_Orientacao_Avaliacao_Intervencao_PA_C.pdf
 33. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear Hear*. 2005 Dec;26(6):608-18. doi: 10.1097/01.aud.0000188069.80699.41. Erratum in: *Ear Hear*. 2006 Jun;27(3):228. PMID: 16377996.
 34. Pichelli, TS. Impacto do treinamento auditivo com atividades de escuta no ruído na redução eferente das emissões otoacústicas dos escolares. 2021. Tese [Doutorado em Ciências da Reabilitação]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2021. doi:10.11606/T.5.2021.tde-13082021-100429.
 35. Ferreira MC. Utilização do treinamento auditivo como intervenção para indivíduos com zumbido. 2020. Dissertação [Mestrado em Fonoaudiologia]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2020. <https://doi.org/10.11606/D.25.2020.tde-01102021-161101>
 36. Musiek FE, Schochat E. Auditory training and central auditory processing disorders: a case study. *Semin Hear*. 1998;19(4):357-66. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1082983>
 37. American Academy of Audiology [Webpage na internet]. Clinical practice guidelines: diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder [Acessado em 10 de outubro de 2024]. Reston, VA: 2010. Disponível em: <https://www.audiology.org/practice-guideline/clinical-practice-guidelines-diagnosis-treatment-and-management-of-children-and-adults-with-central-auditory-processing-disorder/>
 38. Haukoos JS, Lewis RJ. Advanced statistics: bootstrapping confidence intervals for statistics with "difficult" distributions. *Acad Emerg Med*. 2005 Apr;12(4):360-5. doi: 10.1197/j.aem.2004.11.018. PMID: 15805329.
 39. Moreira HG, Tessele DR, Malavolta VC, Schumacher CG, Piccolotto CL, Ferrão PVG, et al. Habilidades auditivas em adultos jovens com e sem percepção de zumbido: um estudo de comparações. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2023;28:e2853. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2023-2853pt>
 40. Mores JT, Bozza A, Magni C, Casali RL, Amaral MIR do. Perfil clínico e implicações do zumbido em indivíduos com e sem perda auditiva. *CoDAS* [Internet]. 2019;31(6):e20180029. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018029>

41. Chamouton CS, Nakamura HY. Perfil e prevalência de pessoas com zumbido: inquérito em serviço de saúde. CoDAS [Internet]. 2021;33(6):e20200293. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020293>
42. Cederroth CR, Lugo A, Edvall NK, Lazar A, Lopez-Escamez JA, Bulla J, Uhlen I, Hoare DJ, Baguley DM, Canlon B, Gallus S. Association between Hyperacusis and Tinnitus. *J Clin Med*. 2020 Jul 28;9(8):2412. doi: 10.3390/jcm9082412. PMID: 32731492; PMCID: PMC7465629.
43. Zeng FG. Tinnitus and hyperacusis: Central noise, gain and variance. *Curr Opin Physiol*. 2020 Dec;18:123-129. doi: 10.1016/j.cophys.2020.10.009. Epub 2020 Nov 13. PMID: 33299958.
44. Roberts LE, Salvi R. Overview: Hearing loss, tinnitus, hyperacusis, and the role of central gain. *Neuroscience*. 2019 May 21;407:1-7. doi: 10.1016/j.neuroscience.2019.03.021. Epub 2019 Mar 15. PMID: 30885639.
45. Herraiz C, Diges I, Cobo P, Aparicio JM. Cortical reorganisation and tinnitus: principles of auditory discrimination training for tinnitus management. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009 Jan;266(1):9-16. doi: 10.1007/s00405-008-0757-y. Epub 2008 Jun 28. PMID: 1858759.
46. Lima DO, Rosa MRD, Miranda AC, Martins ML, Freitas TMMWC, Ferreira RJS. Zumbido e processamento auditivo: estudo da habilidade de integração auditiva em indivíduos com queixa de zumbido. *RECIMA21*. 2021;2(6):e26469.
47. Madhukesh S, Palaniswamy HP, Ganapathy K, Rajashekhar B, Nisha KV. The impact of tinnitus on speech perception in noise: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2024 Dec;281(12):6211-6228. doi: 10.1007/s00405-024-08844-1. Epub 2024 Jul 26. PMID: 39060407.
48. Thanikaiarasu P, Ravirose U, Prabhu P. Evaluation of temporal resolution around the tinnitus frequency in adults with tonal tinnitus. In: Singh M, Rafat Y, editors. *Recent developments in acoustics. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Singapura: Springer; 2021. p. 59-65. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5776-7_5.
49. Sanchez FJT. Avaliação de Terapias Acústicas como Tratamento para Zumbido Crônico e Refratário. 2021. Tese de Doutorado. Madri, Espanha: Universidade Politécnica de Madrid; 2019. Disponível online: [http://oa.upm.es/57107/1/FRANCISCO JOSE TAVIRA SANCHEZ.pdf](http://oa.upm.es/57107/1/FRANCISCO_JOSE_TAVIRA_SANCHEZ.pdf)

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa é sobre a Plasticidade neural x zumbido: utilização do treinamento auditivo como opção terapêutica para o sintoma zumbido e está sendo desenvolvida pela pesquisadora Victoria Laís Correia da Cunha, aluna do curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação da Profa. Dra. Marine Raquel Diniz da Rosa. O objetivo é investigar o efeito do treinamento auditivo nos aspectos atencionais e na percepção do sintoma dos indivíduos com zumbido.

Considerando que o zumbido pode ser uma consequência da atividade anormal de mecanismos neurais, em decorrência de alteração da plasticidade no sistema nervoso central, o treinamento das habilidades auditivas poderia reorganizar a via auditiva e, consequentemente, melhorar o zumbido. E os resultados obtidos na presente pesquisa podem proporcionar medidas para controle e prevenção dessas alterações, além de servir de base para outros estudos, contribuindo assim para melhorar a qualidade de vida desses pacientes.

Solicitamos a sua colaboração para realização da anamnese e dos testes audiológicos (avaliação auditiva e do processamento auditivo central realizados em cabine acústica) que serão realizados, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica (*se for o caso*). Caso aceite participar, realizará a avaliação audiológica e específica do zumbido, bem como a terapia para o zumbido designada neste estudo: o treinamento auditivo para o zumbido. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

Há risco de constrangimento e/ou desconforto e/ou cansaço, e não melhora do sintoma zumbido. Nesses casos, você pode realizar pausas, marcar nova data (em comum com a pesquisadora), ou pode desistir de participar da pesquisa sem danos, podendo ser designado para outras terapias de zumbido, se assim desejar. A terapia tem como benefício a melhora da qualidade de vida dos indivíduos com sintoma zumbido e redução do sintoma.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (*se for o caso*). No caso de participação no estudo, a terapia ofertada terá uma duração de 8 sessões, com direito a duas faltas por imprevistos do contexto individual ou saúde. Haverá reposição das sessões perdidas.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa

OBSERVAÇÃO: (em caso de analfabeto – acrescentar espaço para impressão dactiloscópica).



Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a pesquisadora:
Victoria Laís Correia da Cunha

Endereço: Universidade Federal da Paraíba - Departamento de Fonoaudiologia.

Telefone: (83) 986535391

Ou

Comitê de Ética em Pesquisa - Centro de Ciências da Saúde - UFPB

Campus - I Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil

CEP: 58051-900

Telefone: +55 (83) 3216-717

Site: <http://www.ccs.ufpb.br/eticaccsufpb/>

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

Obs.: O sujeito da pesquisa ou seu representante e o pesquisador responsável deverão rubricar todas as folhas do TCLE apondo suas assinaturas na última página do referido Termo.

ANEXO 1

TINNITUS HANDICAP INVENTORY-THI

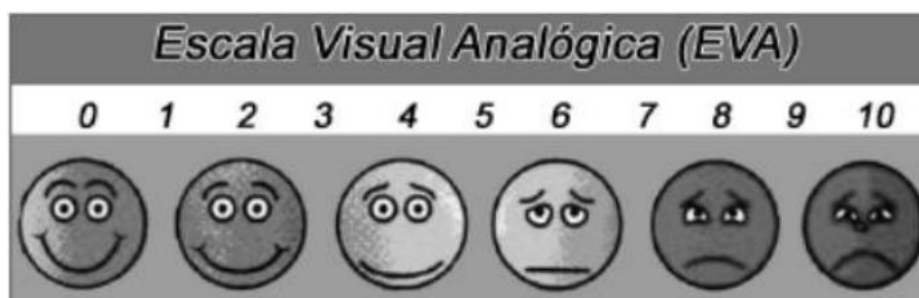
	Sim	As vezes	Não
01. Você tem dificuldade de concentração por causa do zumbido?			
02. A intensidade de seu zumbido faz com que seja difícil escutar os outros?			
03. O zumbido deixa você irritado(a)?			
04. O zumbido deixa você confuso(a)?			
05. O zumbido deixa você desesperado(a)?			
06. O zumbido incomoda muito você?			
07. Você tem dificuldade de dormir a noite por causa do zumbido?			
08. Você sente que não pode livrar-se do zumbido?			
09. O zumbido atrapalha a sua vida social?			
10. Você se sente frustrado(a) por causa do zumbido?			
11. Por causa do zumbido você pensa que tem uma doença grave?			
12. Você tem dificuldade de aproveitar a vida por causa do zumbido?			
13. O zumbido interfere com seu trabalho ou suas responsabilidades?			
14. Por causa do zumbido você se sente freqüentemente irritado(a)?			
15. O zumbido lhe atrapalha ler?			
16. O zumbido deixa você indisposto(a)?			
17. O zumbido traz problemas p/ seu relacionamento com familiares/amigos?			
18. Você tem dificuldade de tirar a atenção do zumbido e focar em outras coisas?			
19. Você sente que não tem controle sobre seu zumbido?			
20. Você se sente cansado(a) por causa do zumbido?			
21. Você se sente deprimido(a) por causa do zumbido?			
22. O zumbido deixa você ansioso(a)?			
23. Você sente que não pode mais agüentar o seu zumbido?			
24. O zumbido piora quando você está estressado(a)?			
25. O zumbido deixa você inseguro(a)?			

Figura 1. Versão em língua portuguesa do THI.

(Ferreira, 2005; Figueiredo, Azevedo, Oliveira, 2009)

ANEXO 2

ESCALA VISUAL ANALÓGICA- EVA



ANEXO 3

QUESTIONÁRIO DE HIPERACUSIA – QH

		Não	Sim, pouco	Sim, razoavelmente	Sim, bastante
1	Você já usou tampões por dentro ou por fora dos ouvidos para diminuir a percepção de ruídos (não considere o uso de proteção auditiva durante situações de ruído anormalmente alto)				
2	Você acha difícil ignorar os sons ao seu redor no dia-a-dia?				
3	Você tem dificuldade para ler em locais ruidosos?				
4	Você tem dificuldade para se concentrar em ambientes ruidosos?				
5	Você tem dificuldade para manter conversas em locais ruidosos?				
6	Alguém já lhe disse que você tolera pouco o ruído ou certos tipos de som?				
7	Você é sensível ou particularmente incomodado pelo barulho da rua?				
8	Você acha o ruído desagradável em certas situações sociais (casa noturnas, bares, concertos, coquetéis, fogos de artifício)?				
9	Quando lhe propõem alguma coisa (sair, ir ao cinema, concerto), você já pensa logo no ruído que terá que enfrentar?				
10	Você já recusou convite ou não saiu de casa por causa do barulho a que poderia ser exposto?				
11	Os ruídos ou sons específicos incomodam você mais em um local calmo do que em ambiente com leve som leve de fundo?				
12	O estresse e o cansaço reduzem sua capacidade de se concentrar em ambiente ruidoso?				
13	Você é menos capaz de se concentrar em ambiente ruidoso quando chega no final do dia?				
14	O ambiente ruidoso ou determinados sons lhe causam estresse ou irritação?				

ANEXO 4

TESTE DE IDENTIFICAÇÃO DE SENTENÇA SINTÁTICA (SSI)


FONOAUDIOLOGIA
 Universidade Federal da Paraíba

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
 DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
 CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
 CLÍNICA-ESCOLA DE FONOAUDIOLOGIA

 TESTE DE IDENTIFICAÇÃO DE SENTENÇA SINTÁTICA (SSI) – adulto
 Faixa 5 (Pereira e Schochat, 1997)

 Nome: _____ Idade: _____ Data da
 avaliação: _____
Sentenças Escritas:

- | | |
|--|--|
| 1. Que ignora o fim principal é ganhar | 6. Confiança em minha alma cai dentro de |
| 2. A porta larga para ser mais rápido | 7. Ação humilde é bem claro o céu. |
| 3. Gosta muito crer te dá muito para. | 8. Sobre minha cabeça está de Deus pai. |
| 4. Quarto golpe de estado e o campo. | 9. Grande general chega já e não creias. |
| 5. Sempre e corre muito mais bonito que. | 10. Assista a aula de papel branco na. |

Desempenho:

Orelha testada	M dB NA	MC dB NA	Relação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Acertos %
OD			0 / MCI	x	x									
OD			-10/MCI											
OD			-15/MCI											
OE			0 / MCI											
OE			-10/MCI											
OE			-15/MCI											

Legenda: Estímulo monotica = ruído 45dBNA / 50 dBNA na mesma orelha; para cada 1 acerto 10 %

Outros comportamentos observados durante avaliação: () nenhum

- () capacidade de atenção inadequada ()
 () capacidade de atenção inadequada ()
 capacidade de memória inadequada ()
 atitude motora inadequada

Critérios de Normalidade (SSI)

- | | |
|----------|------------------|
| 0/ MCI | > 80% de acertos |
| -10/ MCI | > 70% de acertos |

Conclusão:

- | | | |
|--------------|------------|--------------|
| % Acertos OD | () Normal | () Alterado |
| % Acertos OE | () Normal | () Alterado |

Observação:
Habilidade de Figura-fundo: () Normal () Alterado

ANEXO 5

TESTE DE FALA COM RUÍDO – FR



FONOAUDIOLOGIA
Universidade Federal da Paraíba

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
CLÍNICA-ESCOLA DE FONOAUDIOLOGIA

TESTE DE FALA COM RUÍDO (FR)

Faixa 2 (Pereira e Schochat, 1997)

Nome: _____ Idade: _____

Data da avaliação: _____

IPRF	IPRF	FR S/R +5dB	FR S/R +5dB
Intensidade de Fala OD:	Intensidade de Fala OE:	Intensidade de Fala OD:	Intensidade de Fala OE:
		Tipo de Ruído OD:	Tipo de Ruído OE:
		Intensidade de Ruído OD :	Intensidade de Ruído OE:
Lista D1	Lista D2	Lista D3	Lista D4
1. TIL	1. CHÁ	1. DOR	1. JAZ
2. JAZ	2. DOR	2. BOI	2. CÃO
3. ROL	3. MIL	3. TIL	3. CAL
4. PUS	4. TOM	4. ROL	4. BOI
5. FAZ	5. ZUM	5. GIM	5. NU
6. GIM	6. MEL	6. CAL	6. FAZ
7. RIR	7. TIL	7. NHÁ	7. GIM
8. BOI	8. GIM	8. CHÁ	8. PUS
9. VAI	9. DIL	9. TOM	9. SEIS
10. MEL	10. NU	10. SUL	10. NHÁ
11. NU	11. PUS	11. TEM	11. MIL
12. LHE	12. NHA	12. PUS	12. TEM
13. CAL	13. SUL	13. NU	13. ZUM
14. MIL	14. JAZ	14. CÃO	14. TIL
15. TEM	15. ROL	15. VAI	15. LHE
16. DIL	16. TEM	16. MEL	16. SUL
17. DOR	17. FAZ	17. RIR	17. CHÁ
18. CHÁ	18. LHE	18. JAZ	18. ROL
19. ZUM	19. BOI	19. ZUM	19. MEL

20. NHÁ	20. CAL	20. MIL	20. DOR
21. CÃO	21. RIR	21. LHE	21. VAI
22. TOM	22. CÃO	22. LER	22. DIL
23. SEIS	23. LER	23. FAZ	23. TOM
24. LER	24. VAI	24. SEIS	24. RIR
25. SUL	25. SEIS	25. DIL	25. LER
OD: % de acertos	OE: % de acertos	OD: % de acertos	OE: % de acertos
Conclusão: Normal () Alterado ()	Conclusão: Normal () Alterado ()	Conclusão: Normal () Alterado ()	Conclusão: Normal () Alterado ()

Critérios de Normalidade (FR)

IPRF normal – entre 88% e 100% de acertos para ambas as orelhas (quando apresentado a 40dB NS), exceto nos casos sugestivos de déficits atencionais;

F/R > 70% de acertos e diferença entre IPRF e F/R < 20%.

Observação: _____

Avaliação de Habilidade auditiva de fechamento: () Normal () Alterado

Estagiário (a)

Supervisor (a)

ANEXO 6

TESTE DE PADRÃO DE FREQUÊNCIA - PPS



FONOAUDIOLOGIA
Universidade Federal da Paraíba

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
CLÍNICA-ESCOLA DE FONOAUDIOLOGIA

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____/____/____

TESTES DE PROCESSAMENTO TEMPORAL1. **PPS – TESTE DE PADRÃO DE FREQUÊNCIA** (Auditec of Saint Louis, 2002)

☐ Versão Infantil (Faixas: Treino 9; Teste 10/11) ☐ Versão Adulto (Faixas: Treino 13; Teste 14/15)

Treino	Tom	Respostas	Treino	Tom	Resposta
1	GA		11	GA	
2	AA		12	AG	
3	AG		13	AA	
4	GG		14	GA	
5	AG		15	GG	
6	GA		16	GA	
7	GG		17	AA	
8	AG		18	GA	
9	GG		19	AG	
10	AG		20	AA	

Nomeação	% Acertos	% Inversões	Normalidade
Imitação			8 anos ≥40% acertos 9 anos ≥65% acertos 10 anos ≥72% acertos 11 anos e acima ≥75% acertos

Obs: acertos x 6,67 (p/15) ou acertos x 3,33 (p/30)

Verbal/Nomeação: Itens até			Não-Verbal/Imitação: Itens até		
Teste	Tom	Resposta	Teste	Tom	Resposta
1	AAG		21	AGA	
2	AGG		22	GGA	
3	GAG		23	AAG	
4	GAA		24	AGA	
5	GAA		25	AAG	
6	GGA		26	AGA	
7	GGA		27	AGA	
8	AGA		28	GAG	
9	AAG		29	GAA	
10	GAA		30	AAG	
11	AGG		31	GGA	
12	GAG		32	GGA	
13	AAG		33	AAG	
14	AAG		34	GAG	
15	AGA		35	GAA	
16	GAG		36	AGA	
17	GAA		37	AGA	
18	GGA		38	AGG	
19	AGA		39	AAG	
20	GGA		40	GAA	
			41	GGA	
			42	AGG	
			43	AGG	
			44	GAG	
			45	AGA	
			46	GAA	
			47	GGA	
			48	AGG	
			49	AGG	
			50	GAG	
			51	AAG	
			52	AGG	
			53	GGA	
			54	GAG	
			55	GAG	
			56	AGG	
			57	AGG	
			58	AGG	
			59	GAA	
			60	GAG	

ANEXO 7

TESTE DE PROCESSAMENTO TEMPORAL - GIN



FONOAUDIOLOGIA
Universidade Federal da Paraíba

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
CLÍNICA-ESCOLA DE FONOAUDIOLOGIA

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____/____/____

TESTE DE PROCESSAMENTO TEMPORAL – GIN-GAP IN NOISE (MUSIEK, 2003)

Teste:	2 ms	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	8 ms	10 ms	12 ms	15 ms	20 ms	Normalidade 6ms crianças 4ms adultos
Orelha:	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	
Teste:	2 ms	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	8 ms	10 ms	12 ms	15 ms	20 ms	
Orelha:	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	/6	

Treino – Faixa 2			Teste 1/Faixa 3/Orelha			Teste 2/Faixa 4/Orelha			Teste 3/Faixa 5/Orelha			Teste 4/Faixa 6/Orelha		
1	15		1	15		1	2		1	12		1	20	
	5			2			10			3		2	Ñ	
	20			5		2	Ñ		2	2		3	10	
2	8		2	15		3	15			2		4	8	
	8		3	6		4	3			20		5	4	
	5			10			6		3	2			3	
3	5		4	6			2			8			15	
4	15			20		5	12		4	8		6	12	
5	5			6			20			10		7	10	
	10		5	4		6	12		5	Ñ			5	
	10		6	12			4		6	2		8	6	
6	20		7	3			12			15		9	6	
	8			4		7	10			12		10	12	
	8		8	10			15		7	2		11	2	
7	10			10			8			6			5	
	10		9	5		8	10			5		12	6	
8	Ñ		10	Ñ			2		8	5			6	
9	20		11	6			10			4			6	
	15			12		9	10			3		13	8	
	15			12			15		9	10			5	
10	20		12	6			15			10		14	3	
			13	15		10	2			5			15	
			14	5		11	4		10	15			20	
			15	3			3			2		15	12	
				6		12	2			6			8	
			16	2		13	15		11	12			10	
				3			4			8		16	10	
				20			4		12	6			10	
			17	Ñ		14	10			8		17	20	
			18	5			4		13	Ñ			3	
				4			20		14	8		18	Ñ	
			19	10		15	6			10		19	2	
			20	2			15			3			5	
			21	5		16	Ñ		15	8		20	12	
			22	8		17	3			3			8	
				20		18	2		16	6			8	
			23	12			3		17	10		21	6	
				10		19	5		18	6			12	
			24	8		20	3			12		22	8	
			25	20			12			4		23	15	
				2			3		19	3			2	
			26	3		21	8		20	3			15	
				2		22	20			20		24	15	
			27	5		23	5			5			2	
				15			12		21	20		25	12	
			28	2			4		22	12		26	15	
				20		24	5			6		27	5	
				8			5			12		28	2	

			29	3		25	8		23	4		29	2	
				4		26	5			4			10	
			30	3			6			4			3	
				15		27	5		24	5		30	3	
				20			20		25	4		31	3	
			31	4			6			10			20	
			32	4		28	6			5		32	4	
				10			12		26	15		33	4	
			33	15			20			15		34	4	
				8		29	20			15			4	
			34	8		30	8		27	20			4	
				8			6			15		35	20	
			35	12		31	8		28	20			5	
				12		32	8		29	20		36	20	

ANEXO 8


FONOAUDIOLOGIA
 Universidade Federal da Paraíba

 UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
 DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
 CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
 CLÍNICA-ESCOLA DE FONOAUDIOLOGIA

SETOR DE AUDIOLOGIA

Nome: _____ Data: ____/____/____

Data de nascimento: ____/____/____ Escolaridade: _____ Preferência Manual: _____

TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS (Pereira, Schochat, 1997) FAIXA 12Integração binaural ☐Separação binaural ☐

obs.: inverter fones

Direita				Esquerda			
5		4		8		7	
4		8		9		7	
5		9		8		4	
7		4		5		9	
9		8		7		5	
5		7		9		5	
5		8		9		4	
4		5		8		9	
4		9		7		8	
9		5		4		8	
Inverter os fones							
4		7		8		5	
8		5		4		7	
8		9		7		4	
7		9		5		8	
9		7		4		5	
7		8		5		4	
7		5		9		8	
8		7		4		9	
9		4		5		7	
8		4		7		9	

Esquerda				Direita			
5		4		8		7	
4		8		9		7	
5		9		8		4	
7		4		5		9	
9		8		7		5	
5		7		9		5	
5		8		9		4	
4		5		8		9	
4		9		7		8	
9		5		4		8	
4		7		8		5	
8		5		4		7	
8		9		7		4	
7		9		5		8	
9		7		4		5	
7		8		5		4	
7		5		9		8	
8		7		4		9	
9		4		5		7	
8		4		7		9	

	Número de erros	% de erros
OD	X 2,5	
OE	X 2,5	

Faixa etária	Critério de normalidade	
5/6 anos	OD ≥ 81% de acertos	OE ≥ 74% de acertos
7/8 anos	OD ≥ 85% de acertos	OE ≥ 82% de acertos
≥ 9 anos	OD ≥ 95% de acertos	OE ≥ 95% de acertos
≥ 60 anos c/ audição normal	OD ≥ 78% de acertos	OE ≥ 78% de acertos
≥ 60 anos c/ audição DANS	OD ≥ 60% de acertos	OE ≥ 60% de acertos