

TREINAMENTO AUDITIVO COGNITIVO ACUSTICAMENTE NÃO CONTROLADO: ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE REABILITAÇÃO

Data de submissão: 09/03/2023

Data de aceite: 02/05/2023

Héinton Goulart Moreira

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9041546919209764>

Larine da Silva Soares

Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/5807879966632972>

Christine Grellmann Schumacher

Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/1887756554761895>

Arielly Freitas de Moura

Fonoaudióloga pela Universidade Federal de Santa Maria
Campinas - São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/0443547307449633>

Vitor Cantele Malavolta

Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/5352338050262495>

Piotr Henryk Skarżyński

Center of Hearing and Speech Medincus, Kajetany, Poland; Institute of Sensory Organs, Kajetany, Poland; Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland.

Milaine Dominici Sanfins

Albert Einstein Ensino e Pesquisa, São Paulo (SP), Brasil; Centro de Eletrofisiologia e Neuroaudiologia Avançada, São Paulo (SP), Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/5730428419438808>

Michele Vargas Garcia

Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/8921088842000990>

RESUMO: **Objetivo:** adaptar um protocolo de TAC para adultos, de seis sessões, já publicado na literatura especializada e verificar a sua efetividade, por meio de testes de autopercepção, avaliação cognitiva e comportamental do PAC, bem como por meio de medidas neurofisiológicas. **Método:** Estudo caso, de caráter longitudinal. Participou da pesquisa um sujeito adulto jovem, do sexo feminino, 21 anos de idade e 15 anos de escolaridade.

Inicialmente, foi adaptado um protocolo de Treinamento Auditivo Cognitivo (TAC), de seis sessões, direcionado ao público idoso. Após adaptação, foi realizado o TAC acusticamente não controlado, uma vez na semana, com duração de 50 minutos por sessão. O sujeito do caso clínico foi submetido a um questionário semi-estruturado, a Inspeção Visual do Meato Acústico Externo, Audiometria Tonal Liminar, Logaudiometria e Medidas de Imtância Acústica e para mensuração dos benefícios da proposta terapêutica, pré e após dois meses de intervenção foram aplicados: Instrumento De Avaliação Neuropsicológica Breve, Avaliação do Processamento Auditivo Central, *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale*; Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência. **Resultados:** Foi possível adaptar o protocolo de TAC para a população adulta, gerando um protocolo, com 45 tarefas, dispostas em seis sessões. O sujeito do caso apresentou melhoras na autopercepção e normalização do processamento auditivo central, benefícios relacionados aos aspectos cognitivos e eliciamento do potencial cognitivo. **Conclusão:** A proposta terapêutica foi adaptada e aplicada. O sujeito do caso clínico apresentado obteve melhora pós-intervenção e a eficácia foi verificada por meio da autopercepção do indivíduo, testes comportamentais do processamento auditivo central, teste neuropsicológico e do potencial evocado auditivo P300.

PALAVRAS-CHAVE: Adultos; Reabilitação; Cognição; Percepção de fala; Plasticidade neuronal

ACOUSTICLY UNCONTROLLED COGNITIVE AUDITORY TRAINING: ADAPTATION AND APPLICATION OF A REHABILITATION PROPOSAL

ABSTRACT: Objective: To adapt a six-session CAT protocol for adults, already published in the specialized literature, and to verify its effectiveness, through self-perception tests, cognitive and behavioral assessment of ADP, as well as neurophysiological measures. **Method:** Longitudinal case study. A young adult subject, a female, 21 years old and 15 years of schooling, participated in the research. Initially, a six-session Cognitive Auditory Training (CAT) protocol was adopted, aimed at the elderly. After adaptation, the acoustically uncontrolled CAT was performed once a week, lasting 50 minutes per session. The subject of the clinical case was submitted to a semi-structured questionnaire, Visual Inspection of the External Acoustic Meatus, Threshold Tonal Audiometry, Logaudiometry, and Acoustic Immittance Measures and to measure the benefits of the therapeutic proposal, pre and after two months of intervention were applied: Brief Neuropsychological Assessment Instrument, Central Auditory Processing Assessment, *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale*; Long Latency Auditory Evoked Potential. **Results:** It was possible to adapt the CAT protocol for the adult population, generating a protocol with 45 tasks, arranged in six sessions. **Conclusion:** It was possible to adapt the CAT protocol for the adult population, generating a protocol with 45 tasks, arranged in six sessions. The subject in the case showed improvements in self-perception and normalization of central auditory processing, benefits related to cognitive aspects, and elicitation of cognitive potential. The therapeutic proposal was adapted and applied. The subject of the presented clinical case improved after the intervention and the effectiveness was verified through the individual's self-perception, behavioral tests of central auditory processing, neuropsychological test, and P300 auditory evoked potential.

KEYWORDS: Adults; Rehabilitation; Cognition; Speech perception; Neuronal plasticity

INTRODUÇÃO

O Processamento Auditivo Central refere-se à eficácia e eficiência que o Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) processa as informações acústicas (ASHA, 2015; CFFa, 2020). Desse modo, quando esse processamento da informação se encontra defasado, diversos são os prejuízos na vida dos indivíduos, que impactam significativamente na qualidade de vida, necessitando de uma reabilitação, tendo em vista que na fase adulta, o impacto deste distúrbio é mais evidente nos ambientes sociais e profissional (ACA, 2013; MOREIRA, 2021).

Na literatura especializada encontram-se diferentes protocolos de treinamento auditivo, que podem ser realizados em diferentes faixas etárias. Tais protocolos, levam em consideração as características audiológicas e aspectos cognitivos desses sujeitos (MOREIRA, 2021; ACA, 2013; SAMELI, 2010;). Esses, ainda, podem ser realizados de diferentes formas em *setting* terapêutico, seja em campo livre, denominado não acusticamente controlado, ou em cabina, conhecido como acusticamente controlado (MUSIEK et al., 2007).

Estudos demonstram a importância dos aspectos cognitivos, principalmente, de atenção e memória para um adequado processamento do sinal acústico (MOREIRA et al., 2021; CISG, 2020; MUKARI, 2020). Ainda, ressaltam a importância das estratégias combinadas (auditivas e cognitivas) na estimulação do SNAC, tendo em vista que o treinamento auditivo por si só já ocasiona melhoras significativas na cognição e ao estimular as duas esse torna-se mais efetivo (LAWRENCE, 2018).

De acordo com o supracitado, destaca-se que ainda carecem de estudos que busquem estimular os aspectos auditivos, associado aos cognitivos, em um curto período de tempo, no público adulto jovem. Diante disso, levando em consideração a importância do aspecto cognitivo no processamento do sinal sonoro, torna-se necessária a adaptação de protocolos já existentes, que apresentam comprovação da sua efetividade, objetivando contribuir na clínica fonoaudiológica com uma nova proposta de reabilitação auditiva, melhorando a qualidade de vida, de maneira mais assertiva, nos sujeitos adultos com Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC).

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi adaptar um protocolo de TAC para adultos, de seis sessões, já publicado na literatura especializada e verificar a sua efetividade, por meio de testes de auto percepção, avaliação cognitiva e comportamental do PAC, bem como por meio de medidas neurofisiológicas da audição.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de caso, de caráter longitudinal, aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob o parecer 56038322.10000.5346.

O presente estudo foi realizado em etapas: (1) Análise do protocolo publicado (2) Inclusão e adaptação das estratégias (3) Aplicação dos procedimentos (4) Aplicação do protocolo adaptado em um caso clínico (5) Análise da viabilidade de aplicação do protocolo.

ETAPA 1: ANÁLISE DO PROTOCOLO PUBLICADO

A proposta de adaptação e intervenção foi realizada inicialmente através da análise do protocolo de Treinamento Auditivo Cognitivo (TAC) já publicado por MOREIRA et al. (2021). Inicialmente, a análise foi realizada pelos membros do Ambulatório de Pesquisa, da Universidade Federal de Santa Maria, das quais três fonoaudiólogos especialistas na área, realizaram sugestões quanto às possíveis mudanças necessárias a serem realizadas, por sessão, na proposta original.

Diante do supracitado, foi constatado a necessidade de adaptações no protocolo, do qual realizaram-se acréscimos de tarefas, assim como a inserção de ruído em algumas estratégias. Tendo em vista que o protocolo original foi realizado para idosos, as mesmas foram realizadas com o objetivo de, respectivamente, o tempo de sessão fosse ampliado e possibilitasse a estimulação das habilidades auditivas, objetivando aumentar o nível de dificuldade, a fim de propor mudanças da neuroplasticidade na população pesquisada.

ETAPA 2: INCLUSÃO E ADAPTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS

Foram realizados acréscimos de tarefas nas sessões 1, 2, 3, 5 e 6, bem como a inserção de ruído de fala em algumas estratégias, das quais encontram-se melhores detalhadas no quadro abaixo (Quadro 1).

Atividade	Ordem	Ruído	Habilidades
1ª sessão			
1º Cartela de imagens do (TIS-F). (VELLOZO; DELLAMÉA; GARCIA, 2017)	“Gostaria que você me dissesse quais as ações que estão ocorrendo em cada figura. O que cada pessoa está realizando?”	Sim, 40% do equipamento	Atenção
2º Áudio do TIS-F. (VELLOZO; DELLAMÉA; GARCIA, 2017)	“Agora vamos escutar uma história e frases sobre essas ações da tarefa anterior, em simultâneo. Preste atenção nas frases e aponte-as na cartela, ignorando a história.”	Não	Figura-fundo para sons verbais e atenção seletiva
3º Áudio do TIS-F. (VELLOZO; DELLAMÉA; GARCIA, 2017)	“Agora vamos mudar o foco, preste atenção na história e esqueça as frases, depois conte-me trechos ou palavras que se recorda da história.	Sim, 40% do equipamento	Figura-fundo para sons verbais Atenção seletiva Memória
4º História do TIS-F. (VELLOZO; DELLAMÉA; GARCIA, 2017)	Agora temos a história em mãos. Tens que ler e referir o que entendeste após a leitura. (paciente deve ler em voz alta).”	Sim, 40% do equipamento	Atenção

5º Imagens dos gatos;	“Aqui temos duas figuras, pode me dizer o que são? qual a diferença entre elas?”	Sim, 40% do equipamento	Atenção
6º Teste Padrão de Duração Melódico (TPD) (TABORGA-LIZARRO, 1999);	“Agora você ouvirá 3 sons, alguns curtos outros longos como os rabos dos gatos. Após ouvi-los, tens que nomear eles e depois, usar 3 figuras dos gatos e colocar na mesma ordem.”	Não	Ordenação temporal para duração Atenção
7º Software eArena®. DIA 2 – ESTRATÉGIA 2	“Vamos realizar uma atividade no computador, funciona assim: você escutará uma sequência de dois sons e deverá falar qual foi o tom longo.”	Não	Habilidade auditiva: ordenação temporal para duração Atenção
8º Software eArena®. DIA 3 – ESTRATÉGIA 6 - com numerais	“Vamos escutar sequências de números com dois algarismos e ruído junto. Preste atenção nos números e após diga qual número ouviu.”	Sim, 40% do equipamento	Atenção seletiva
9º Software eArena®. DIA 3 – ESTRATÉGIA 7	“Vamos escutar palavras dissílabas e ruído junto. Preste atenção nas palavras e após repita.”	Sim, 40% do equipamento	Atenção seletiva
10º Estratégia fonêmica/ Reconhecimento de Fonemas - Colocar o áudio baseado no Teste de Padrão de Frequência Melódico (TPF). (TABORGA-LIZARRO, 1999);	3 fases: 1- Apresentar ao paciente os estímulos a serem usados na atividade, fonema P e fonema V. Questionar o paciente se o mesmo consegue reconhecer os fonemas, e se sabe reconhecer qual é grosso e qual é fino. 2- “Agora você vai ouvir uma sequência de 3 sons com aqueles mesmos sons apresentados no início da sessão. Após ouvir esses 3 sons, você deve escrever as letras correspondentes a essa sequência e se são finos ou grossos. Ex.: GGF - PPV” 3- “Agora você vai ouvir uma sequência de 3 sons, com 4 estímulos diferentes e dessa vez serão acrescentados os sons de 2 fonemas que ainda não foram apresentados e você deve reconhecê-los (mostrar o som do B e F). Após ouvir esses 3 sons, você deve escrever as letras correspondentes a essa sequência. Ex.: BPF”	Não	Ordenação temporal Memória

Atividade	Ordem	Ruído	Habilidades
2ª sessão			
1º Leitura de uma letra de música desconhecida pelo paciente	“A seguir temos a letra de uma música, quero que você leia em voz alta.”	Não	Atenção
2º Leitura de uma letra de música desconhecida pelo paciente	“Agora você vai ler a mesma letra em voz alta, porém com ruído junto.”	Sim, 35% do equipamento	Atenção
3º Treino de palavras isoladas, associadas a atividade motora.	“Toda vez que você ouvir uma palavra que comece com a letra “A”, deve bater palma, nas que começam com a letra “V”, bater os pés e nas que começam com a letra “P”, bater a mão na mesa. Essas palavras estavam na música, mas por enquanto vou apenas pronunciar elas de forma isolada enquanto você realiza a tarefa.”	Não	Atenção Funções executivas Praxia Motora
4º Escutar a música escolhida e realizar a tarefa motora.	“Agora vamos realizar as ações treinadas, mas com a música tocando, ou seja, quando ouvir as palavras na música, deve realizar as ações.”	Não	Atenção Funções executivas
5º Cartas para treinar a mente - Exercícios de memória. (Roberta Nascimento, Regina Lopes e Paulo Lopes)	“Vamos ver quatro cartas, memorize as figuras durante 30 segundos, e após relembra-las sem a pista visual.”	Fazer 2 cartas no silêncio e 2 cartas com ruído verbal.	Atenção Memória
6º Cartas para treinar a mente - Exercícios de memória. (Roberta Nascimento, Regina Lopes e Paulo Lopes) - atividade com ruído	“Vamos ver quatro cartas, memorize as palavras durante 30 segundos, e após relembra-las sem a pista visual.”	Fazer 2 cartas no silêncio e 2 cartas com ruído verbal	Atenção Memória
7º Software eArena®. DIA 3 – ESTRATÉGIA 9	“Vamos escutar uma sequência de 3 sons do cotidiano. Após você deve apontar na tela do computador os 3 sons, seguindo a ordem.”	Não	Discriminação auditiva para sons não verbais

8° Software eArena®, DIA 4 – ESTRATÉGIA 4	“Vamos visualizar várias imagens na tela do computador. Após você vai ver uma sequência de 3 imagens destacadas com uma moldura laranja, e você deve apontar na tela do computador quais imagens foram seguindo a ordem que foram apresentadas.”	Sim, 35% do equipamento	Atenção Memória
---	--	-------------------------	--------------------

Atividade	Ordem	Ruído	Habilidades
3ª sessão			
1° Software eArena®, DIA 2 – ESTRATÉGIA 7	“Você vai ver uma sequência de 3 imagens destacadas e você deve apontar na tela do computador quais imagens foram seguindo a ordem que foram apresentadas.”	Sim, 30% do equipamento	Atenção Memória
2° Software eArena®, DIA 2– ESTRATÉGIA 8 – Tempo de Reação	“Primeiro observe 12 imagens e seus respectivos nomes. Em seguida você terá 30 segundos para fazer o maior número possível de associações entre as palavras e as figuras.”	Sim, 30% do equipamento	Atenção Memória
3° Software eArena®, DIA 2– ESTRATÉGIA 9 – Atenção aos sons, preparar, valendo!	“Primeiro você verá 12 cartas fechadas. Aponte uma carta e ouvirá uma amostra de som. Agora aponte uma segunda carta. Se os sons apresentados forem iguais, as imagens das cartas irão se revelar. Encontre todos os pares.” “Atenção: às vezes os sons se diferenciam apenas na intensidade, frequência e duração.”	Não	Atenção
4° Imagens com palavras e cores diferentes.	“Vou apresentar algumas imagens com palavras descrevendo cores, destacadas de uma cor diferente e com o fundo de outra cor.”	Sim, 30% do equipamento	Funções executivas
5° Cartas para treinar a mente - Exercícios de memória. (Roberta Nascimento, Regina Lopes e Paulo Lopes)	“Vamos ver algumas cartas, memorize as figuras durante 30 segundos, e após relembra-las sem a pista visual.”	Fazer 2 cartas no silêncio e 2 cartas com ruído verbal.	Atenção Memória Praxia construtiva

6º Identificação de músicas através da melodia – Utilizar 10 melodias de músicas conhecidas pela população adulta.	“Você vai escutar algumas melodias, e a partir da melodia identificar a música.”	Não	Atenção Memória
7º Jogo da memória caseiro (Estímulos: bolita, isopor, arroz, feijão, pedras e macarrão)	“Agora você vai jogar um jogo da memória dos sons. Funciona assim: cada caixinha tem um material dentro que produz determinados sons, encontre os semelhantes.”	Não	Discriminação auditiva para sons não verbais Atenção Memória

Atividade	Ordem	Ruído	Habilidades
4º sessão			
1º Utilizar cartela com as frases Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas (SSI). (SPEAKS & JERGER, 1965)	“Leia em voz alta as seguintes frases. (Mostrar a cartela das frases do SSI).”	Sim, 25% do equipamento	Linguagem
2º Utilizar cartela com as frases do Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas (SSI). (SPEAKS & JERGER, 1965)	“Você deverá responder as perguntas solicitadas. Cada pergunta tem relação com uma palavra das frases lidas na tarefa anterior, mas você deve me responder com a primeira coisa que vier na sua cabeça. Lembre-se que as respostas devem ser curtas.”	Sim, 25% do equipamento	Memória
3º Utilizar áudio do Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas (SSI). (SPEAKS & JERGER, 1965)	“Escute as frases e a história do simultaneamente, e aponte as frases ouvidas na cartela.” Atenção: O áudio tem 18min40s, mas ir até 6min22s.	Não	Figura-fundo para sons verbais Atenção seletiva
4º Utilizar áudio do Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas (SSI). (SPEAKS & JERGER, 1965) - COLOCAR RUIÍDO	“Escute novamente as frases e a história, invertendo a atenção em relação à tarefa anterior. Deverá focar a atenção na história e após contá-la ou relembrar trechos e nomes.”	Sim, 25% do equipamento	Figura-fundo para sons verbais Atenção seletiva. Atenção Memória Processamento do discurso
5º Utilizar as imagens das árvores que tenham diferença no tronco (grosso e fino);	“Aqui temos duas figuras, podes me dizer o que são? Qual a diferença entre elas?”	Sim, 25% do equipamento	Atenção

6º Colocar o áudio do Teste Padrão de Frequência Melódico (TPF). (TABORGA-LIZARRO, 1999)	“Agora você vai ouvir 3 sons, alguns são grossos e outros finos como os troncos das árvores. Após ouvir os 3 sons, tens que nomear eles como grosso e fino. E depois, usar 3 figuras das árvores e colocar na mesma ordem do som ouvido. Ex.:fino-fino-grosso.”	Sim, 25% do equipamento	Ordenação temporal para frequência
7º Utilizar quatro cartas, que fazem parte da coleção - Cartas para treinar a mente - Exercícios de memória. (Roberta Nascimento, Regina Lopes e Paulo Lopes)	“Vamos ver algumas cartas com figuras, memorizá-las durante 30 segundos, e após relembra-las sem a pista visual.”	Sim, 25% do equipamento nas quatro cartas	Atenção Memória
8º Jogo da memória caseiro (estímulos: tampa de refrigerante, tampa de garrafa, bolinha de papel amassada, clips e açúcar)	“Agora você vai jogar um jogo da memória dos sons. Funciona assim: cada caixinha tem um material dentro que produz determinados sons, encontre os semelhantes.”	Não	Discriminação auditiva para sons não verbais Atenção Memória

Atividade	Ordem	Ruído	Habilidades
5ª sessão			
1º Colocar para tocar duas músicas simultaneamente e utilizar a letra de uma delas. Uma música conhecida e outra desconhecida pelo paciente	“Escute duas músicas simultaneamente, preste atenção em apenas uma, a qual você tem a letra em mãos e deverá cantar.”	Não	Figura-fundo para sons verbais Atenção
2º Colocar o áudio com as músicas unidas, e trocar o foco da tarefa anterior, utilizar a letra da outra música, com palavras diferentes no decorrer do texto.	“Mude o foco, a música que antes estava atrapalhando, passa a ser a que deverá manter a atenção, visto que a letra dessa música terá palavras absurdas que não fazem parte da música, as quais você deve identificar e destacar.”	Não	Atenção

3º Utilizar Software eArena®. DIA 19 – ESTRATÉGIA 10 - Atenção aos sons, preparar, valendo!	“Primeiro você verá 12 cartas fechadas. Aponte uma carta e ouvirá uma amostra de som. Agora aponte uma segunda carta. Se os sons apresentados forem iguais, as imagens das cartas irão se revelar. Encontre todos os pares.” Atenção: às vezes os sons se diferenciam apenas na intensidade, frequência e duração.	Não	Discriminação auditiva Memória
4º Atividade de memória	“Vou lhe dar cinco tarefas onde você vai precisar me dizer nomes de animais, objetos, cores, entre outros, com uma determinada letra, em apenas 1 min.”	Sim, 20% do equipamento	Memória
5º Utilizar Software eArena®. DIA 19 – ESTRATÉGIA 5	“Vamos escutar uma sequência sons do cotidiano. Após você deve falar os sons, seguindo a ordem.”	Não	Discriminação auditiva Ordenação auditiva Atenção Memória
6º Utilizar o teste de fala comprimida monossílabos (lista da orelha direita)	“Vamos escutar palavras comprimidas e você deve reconhecê-las e repeti-las.”	Sim, na mesma intensidade das palavras	Fechamento auditivo
7º Caça palavras	“Aqui está um caça palavras com palavras relacionadas a sessão de hoje. Você deve se concentrar bem e encontrar as palavras que se lembrar.”	Sim, 20% do equipamento	Memória

Atividade	Ordem	Ruído	Habilidades
6ª sessão			
1º Tarefa de memória	“Escreva uma frase com as palavras solicitadas e entregue o papel, ao final da sessão, você deverá enunciar a frase, sem lembrete da terapeuta.”	Sim, 15% do equipamento	Memória
2º Tarefa de memória	“Vou ler uma lista de 14 palavras e você deverá reconhecê-las dentre outras 40 palavras.”	Sim, 15% do equipamento	Memória

3º Colocar o áudio do Teste Padrão de Duração Melódico 4 sons (TPD). (TABORGA-LIZARRO, 1999)	“Agora você vai ouvir 4 sons, alguns são curtos outros longos. Após ouvir os 4 sons, tens que nomear eles como curto e longo. Ex.:curto-curto-longo-curto”	Sim, 15% do equipamento	Ordenação Temporal para duração
4º Colocar o áudio do Teste Padrão de Frequência Melódico 4 sons (TPF). (TABORGA-LIZARRO, 1999)	“Agora você vai ouvir 4 sons, alguns são grossos e outros finos. Após ouvir os 4 sons, tens que nomear eles como grosso e fino. Ex.:fino-fino-grosso-fino”	Sim, 15% do equipamento	Ordenação Temporal para frequencial
5º Atividade de resolução temporal	“Agora você vai ouvir uma sequência de apitos que correspondem a uma sequência de números que você deve anotar no papel e depois converter em uma sequência de palavras e depois em imagens com o seguinte código: 4 apitos MARGARIDA, 3 apitos PORTA, 2 apitos ELEFANTE, 1 apito COPO e escolher dentre as opções que eu lhe mostrar qual foi a sequência correta que você anotou e converteu em palavras.”	Não	Resolução Temporal Memória
6º Colocar o áudio do Teste Padrão de Duração Musiek junto a uma música instrumental	“Agora você vai ouvir 3 sons, alguns são curtos e longos. Após ouvir os 3 sons, tens que nomear eles como curto e longo. Ignore a melodia de fundo. Ex.: curto-longo-curto”	Não	Ordenação Temporal para duração Figura-fundo Fechamento auditivo
7º Colocar o áudio do Teste Padrão de Frequência Musiek junto a uma música instrumental	“Agora você vai ouvir 3 sons, alguns são grossos e outros finos. Após ouvir os 3 sons, tens que nomear eles como grosso e fino. Ignore a melodia de fundo. Ex.:fino-fino-grosso”	Não	Ordenação Temporal para frequência Figura-fundo Fechamento auditivo

Legenda: *está em negrito as novas estratégias.

Quadro 1: Adaptações realizadas no protocolo de treinamento auditivo cognitivo (MOREIRA et al., 2021).

ETAPA 3: APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

Para composição amostral, inicialmente foi realizado um questionário com perguntas relacionadas a história clínica pregressa, a Inspeção Visual do Meato Acústico Externo,

Audiometria Tonal Liminar, Logaudiometria e Medidas de Imitação Acústica (CFFa, 2020).

Foram realizados procedimentos de pesquisa no momento pré intervenção e após dois meses de treinamento auditivo, com o objetivo de mensurar os resultados da proposta terapêutica adaptada. Destaca-se que o indivíduo foi avaliado, treinado e reavaliado por diferentes pesquisadores.

a) Instrumento De Avaliação Neuropsicológica Breve - NEUPSILIN: Avaliação neuropsicológica usado para avaliar oito funções cognitivas (orientação têmporo-espacial, atenção concentrada, percepção visual, habilidades aritméticas, linguagem oral e escrita, memória verbal e visual, praxias e funções executivas) (FONSECA, et al., 2009). Para mensurar os benefícios, foi realizada uma soma total de todas as habilidades, com o intuito de adquirir o desenvolvimento cognitivo global (DCG) e após uma soma total das habilidades de atenção e memória.

b) Avaliação do Processamento Auditivo Central: Foi realizada dentro de uma cabina acusticamente tratada, com o auxílio de um audiômetro de dois canais, da marca Interacoustics, modelo Ad229e e fones auriculares tipo TDH-39P, marca Telephonics. Os testes foram aplicados por meio de um computador acoplado ao audiômetro, todos na intensidade de 40 dBNS acima da média tritonal. Para compor a avaliação, tendo em vista a bateria mínima proposta pela Academia Brasileira de Audiologia (ABA, 2016) foi utilizado o Teste Dicótico de Dígitos (TDD) na etapa de integração binaural (PEREIRA e SCHOCHAT, 2011), Teste de Fala no Ruído (FR)-relação S/R +5 dB ipsilateral; *Gap In Noise* (GIN)-por orelha (SAMELLI et al., 2008), *Masking Level Difference* (MLD) e Teste de Padrão de Frequência (TPF) versão da Auditec®- de modo binaural (SANGUEBUCHE et al., 2020).

c) *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ)*: Utilizou-se a sua versão reduzida, com 12 questões, que abordam três domínios: audição para fala, audição espacial e qualidades auditivas, para mensurar as queixas auditivas dos sujeitos e quantificar as inabilidades de escuta do cotidiano. Os sujeitos foram orientados a pontuar de 0, que significa que não são capazes de executar uma determinada tarefa a 10, quando são perfeitamente capazes. Ainda, foram orientados sobre a opção denominada “não aplicável”, no caso de a pergunta não representar uma situação cotidiana. Quanto maior a pontuação, menor são as alterações de PAC auto percebidas pelo sujeito (MIRANDA-GONSALEZ, 2017).

d) Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL): O exame foi realizado no equipamento “*Smart EP*” da marca *Intelligent Hearing Systems*. O sujeito foi acomodado em uma poltrona, após foi realizada a higienização da pele com pasta abrasiva da marca NUPREP. Os eletrodos de referência foram colocados nos lóbulos da orelha direita e esquerda, o eletrodo terra colocado na frente, na posição Fpz e o eletrodo ativo em Cz. Foram utilizados 300 estímulos verbais (sílabas /ba/ e /di/), divididos em 240 estímulos frequentes /ba/ e 60 estímulos raros /di/, (80% frequentes e 20% raros), sendo um estímulo por segundo, aplicados na intensidade de 80 dB SPL. A tarefa do indivíduo foi prestar atenção nos estímulos “raro” e realizar a contagem destes. O protocolo utilizado contou com impedância igual ou menor

que 3 K Ω , com número máximo de artefatos aceitos de 10% do total de estímulos, filtro passa banda: 1-30 HZ, janela de 510ms, polaridade do estímulo alternada, velocidade 1.1/sec. Para a análise e marcação das ondas, dos componentes P1, N1, P2 e N2, foram utilizados os valores de Didoné et al. (2016). Caso o P300 subdivide-se em dois potenciais, ou seja, P3a e P3b, foi considerado para análise do pré e pós intervenção, o valor do P3b (FRIZZO, 2018; 2022).

ETAPA 4: APLICAÇÃO DO PROTOCOLO ADAPTADO EM UM CASO CLÍNICO

Participou do estudo um sujeito, do sexo feminino, com 21 anos de idade, 15 anos de escolaridade e limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade (OMS, 2020). Apresentou queixas de dificuldade de atenção, memória e compreensão de fala em ambientes acusticamente desfavoráveis. Ainda, não era musicista, não tinha exposição contínua ao ruído, outros problemas otológicos, percepção de zumbido, tontura e demais problemas de saúde no geral, bem como alterações psiquiátricas ou neurológicas evidentes e/ou diagnosticadas.

O indivíduo que aceitou participar da intervenção compareceu uma vez por semana, durante seis sessões consecutivas, de aproximadamente 50 minutos no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da universidade. Em todas as sessões foi realizado o protocolo de TAC adaptado, em campo aberto, com caixas de som acopladas ao computador. Destaca-se que a participante foi orientada de que se caso tivesse alguma falta seria desligada da proposta terapêutica.

Após intervenção, esperou-se um tempo de dois meses para reavaliar os sujeitos, com a reavaliação do processamento auditivo central, aplicação do SSQ, NEUPSILIN e do PEALL. Destaca-se que o sujeito foi avaliado, treinado e reavaliado por diferentes pesquisadores.

ETAPA 5: ANÁLISE DA VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DO PROTOCOLO

De modo geral, a proposta conseguiu ser realizada, com tempo de 40 a 50 minutos por sessão, com fácil aplicação, onde o sujeito não referiu grandes dificuldades. No quadro abaixo, encontra-se a nota por sessão, relatada pelo sujeito de pesquisa, das quais foram observadas dificuldades que estimulam e proporcionam mudanças neuroplásticas (Tabela 1).

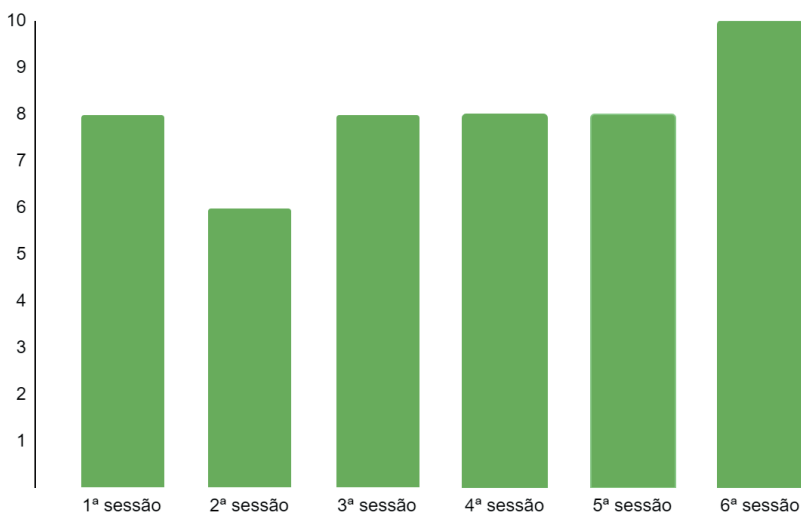


Tabela 1. Auto percepção dos sujeitos quanto às dificuldades por sessão no protocolo de TAC.

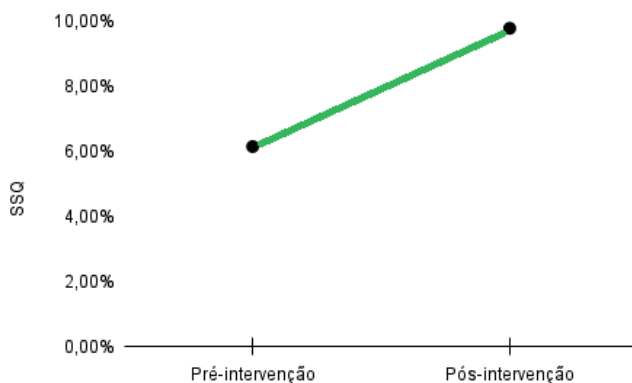
RESULTADOS

Foi possível adaptar o protocolo de TAC para a população adulta, gerando um novo protocolo, com 45 tarefas. Desse modo, após treinamento observaram-se os seguintes resultados:

Procedimento	Pré-intervenção	Pós-intervenção
SSQ	Moderada dificuldade	Sem dificuldades
Aspectos cognitivos	Redução dos aspectos cognitivos	Melhoras dos aspectos cognitivos
PAC	Alterado	Normal
P300	Ausente	Presente

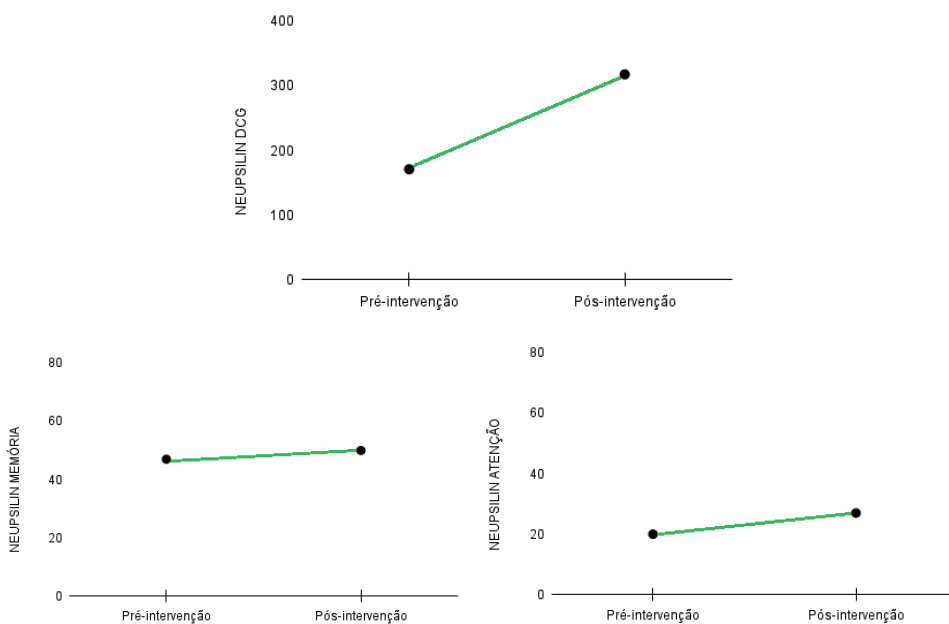
Legenda: SSQ: *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale*; PAC: Processamento Auditivo Central; P300: Potencial Evocado Cognitivo.

Quadro 3. Análise qualitativa dos dados pré e após TAC.



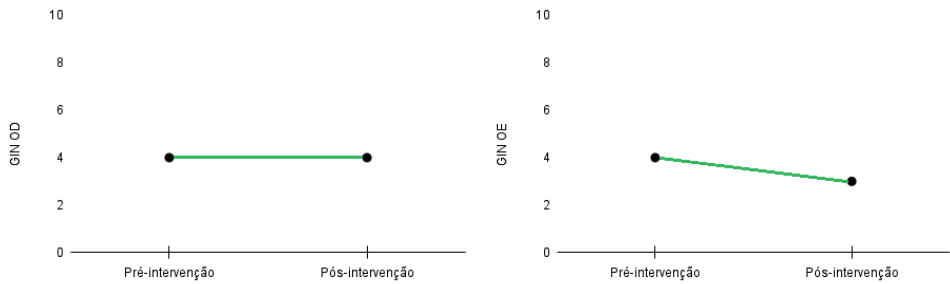
Legenda: SSQ: Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale.

Figura 1. Resultados na autopercepção após TAC.



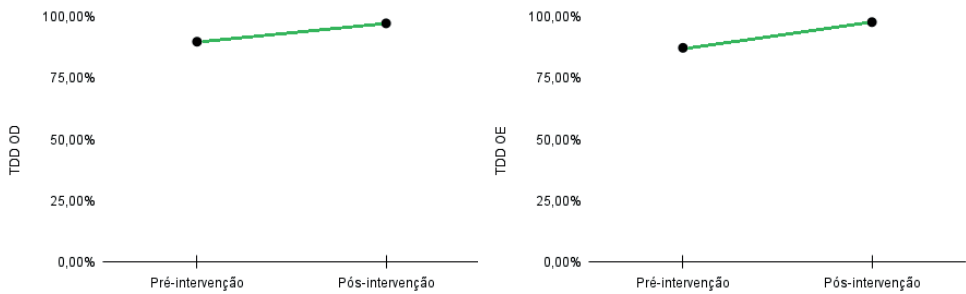
Legenda: Neupsilin: Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve; DCG: Desenvolvimento Cognitivo Global.

Figura 2. Resultados no Desenvolvimento Cognitivo Global e habilidades cognitivas (atenção e memória) após TAC.



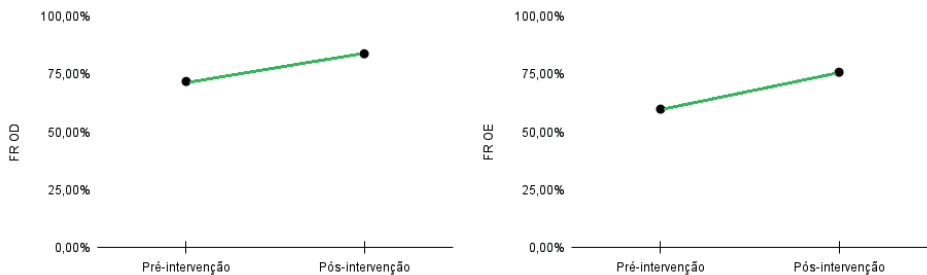
Legenda: GIN: Gap in noise; OD: Orelha direita; OE: Orelha esquerda.

Figura 3. Resultados na habilidade auditiva de resolução temporal após TAC.



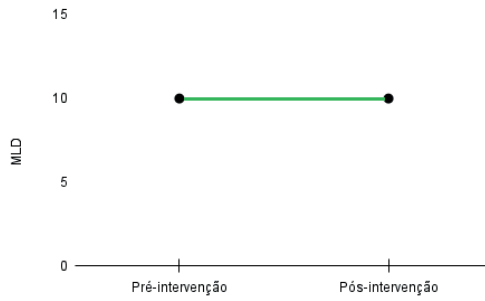
Legenda: TDD: Teste Dicótico de Dígitos; OD: Orelha direita; OE: Orelha esquerda.

Figura 4. Resultados na habilidade auditiva de figura-fundo para sons verbais em etapas de integração binaural após TAC.



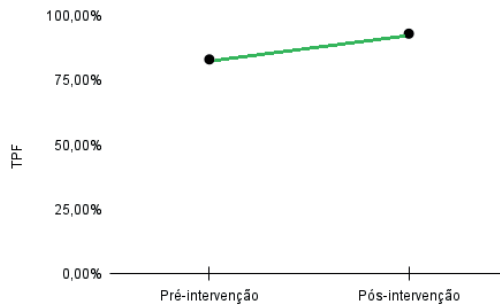
Legenda: FR: Fala com ruído; OD: Orelha direita; OE: Orelha esquerda

Figura 5. Resultados na habilidade auditiva de fechamento auditivo para sons verbais após TAC.



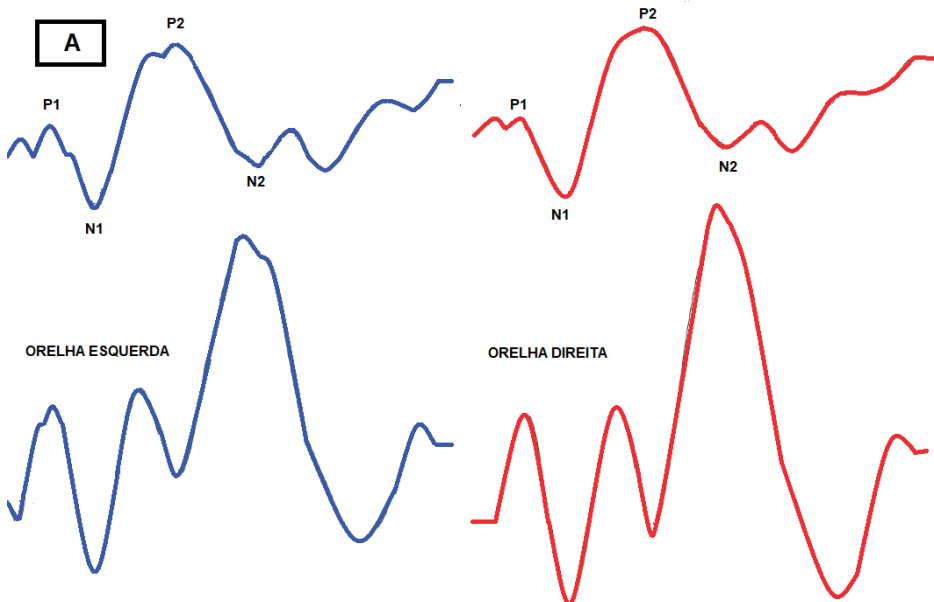
Legenda: MLD: Masking Level Difference.

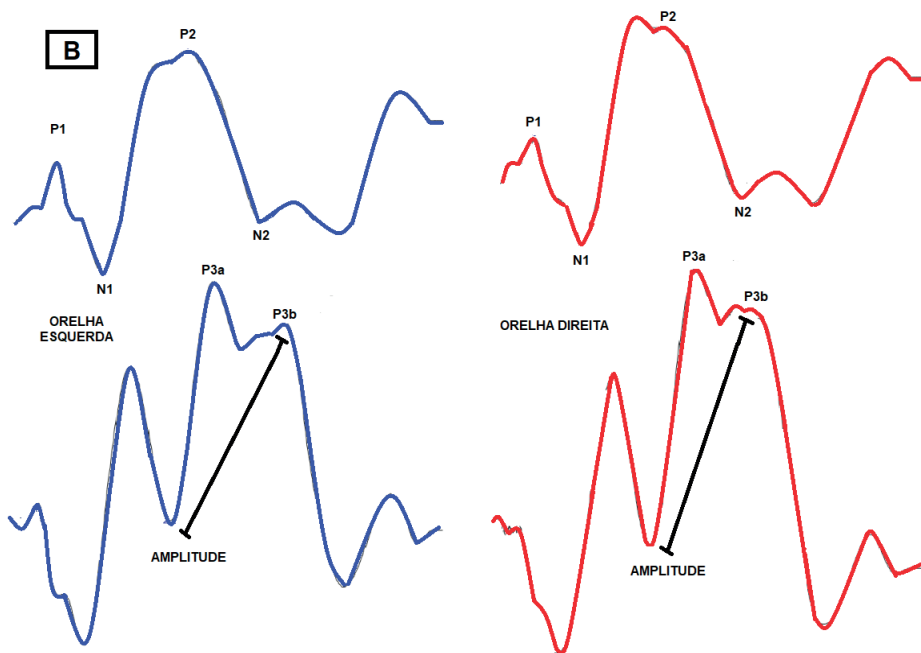
Figura 6. Resultados na habilidade auditiva de interação binaural e atenção seletiva após TAC.



Legenda: TPF: Teste padrão de frequência.

Figura 7. Resultados na habilidade auditiva de ordenação temporal após TAC.





Legenda: A: pré-treinamento auditivo cognitivo; B: pós treinamento auditivo cognitivo.

Figura 8. Resultados eletrofisiológicos após TAC

DISCUSSÃO

O presente capítulo traz uma grande novidade a literatura especializada, tendo em vista que atualmente, os protocolos já existentes, direcionam as estratégias terapêuticas voltadas apenas aos aspectos auditivos e direcionadas ao público idoso (MOREIRA, et al., 2021; MIRANDA et al., 2008; (MUSIEK, 1998; GIL et al., 2015; STROIEK, 2015), não focando nas habilidades cognitivas associadas, impactando negativamente na assertividade terapêutica (ÁVILA et al., 2014). Desse modo, a adaptação de protocolos, com poucas sessões e de fácil aplicação, torna-se de grande importância para a clínica fonoaudiológica.

O estudo de MOREIRA et al., 2021 teve como objetivo a criação de um protocolo de treinamento auditivo cognitivo acusticamente não controlado direcionado a população idosa. Tal proposta, resultou em um protocolo inovador, com 39 tarefas, dispostas em seis sessões, do qual sua efetividade foi comprovada por meio de procedimentos comportamentais do processamento auditivo central, teste de rastreamento cognitivo e eletrofisiológicos da audição. Nesse sentido, a criação de uma estratégia, direcionada à população de adultos jovens, torna-se importante, tendo em vista a efetividade desta proposta de intervenção (MOREIRA et al., 2021).

De acordo com o supracitado, apesar de haver estratégias direcionadas à

estimulação combinada (auditiva e cognitiva), adaptações tornam-se necessárias, em decorrência das diferenças no funcionamento e capacidade cerebral entre o público idoso e jovem (MA L et al., 2021). Desse modo, as realizações das adaptações objetivam, principalmente, a aumento do tempo de estimulação, assim como das dificuldades das estratégias, tendo em vista que para uma reorganização sináptica da via auditiva central e cerebral, torna-se necessário que as tarefas estejam em uma dificuldade de 70 a 90%, ou seja, que apresentem desafios ao sujeito e proporcionem alterações neuroplásticas, possibilitando mudanças positivas na plasticidade cerebral (MUSIEK, BERGE, 1998). Partindo disso, o presente estudo torna-se de grande relevância, pois foram realizados acréscimos, adaptações de atividades e inclusão de ruído de fala competitivo, dos quais tornaram a proposta terapêutica mais desafiadora, proporcionando maiores benefícios ao indivíduo treinado.

No Quadro 2, foi possível observar a autopercepção do sujeito quando as dificuldades da sessão, evidenciando-se média em torno de oito, ou seja, a proposta adaptada tornou-se mais difícil, sendo efetiva para proporcionar mudanças na plasticidade cerebral. Entretanto, apesar de essa ser uma proposta terapêutica adequada e possível, essa não deve ser fixa, podendo algumas sessões serem alteradas, considerando o desempenho e características individuais de cada sujeito (MOREIRA et al., 2021). Nesse sentido, o treinador pode realizar a adaptação das estratégias, possibilitando maiores desafios, assim como pode utilizar dicas facilitadoras, objetivando que as mesmas sejam mais fáceis de execução, proporcionando aprendizado e mudanças neuroplásticas, por meio de uma estimulação mais assertiva (MAGRI E BARBA, 2021).

Em relação aos resultados pode-se observar melhoras em todos os aspectos treinados na avaliação pré e pós intervenção. Essas, foram comprovadas em decorrência da melhora no autopercepção e normalização do PAC, benefícios nos aspectos cognitivos e pelo eliciamento do potencial cognitivo (Quadro 3).

Nos resultados pós-intervenção, foram observadas melhoras na autopercepção do sujeito, em relação às dificuldades no processamento do sinal acústico. Tais achados, corroboram com outros estudos, que já evidenciaram que o TAC proporciona benefícios na qualidade de vida dos indivíduos, que no público adulto ocasiona, principalmente, mudanças positivas nas interações sociais e acadêmicas, das quais os mesmos encontram-se mais expostos (ABREU et al., 2022). Desse modo, tais achados demonstram os benefícios da proposta, ratificando a sua importância na efetividade da reabilitação auditiva nos sujeitos adultos com TPAC.

Foram observadas mudanças positivas na reavaliação após o TAC nos aspectos auditivos e cognitivos avaliados, ou seja, benefícios nas habilidades auditivas de fechamento auditivo para sons verbais, resolução temporal, ordenação temporal e figura-fundo para sons verbais na etapa de integração binaural. Ainda, proporcionou melhoras no DCG, atenção e memória. Assim, ressalta-se que esses achados já foram evidenciados por

outras pesquisas, dos quais são justificados em decorrências das mudanças neuroplásticas no funcionamento auditivo e cerebral após TAC, que favorecem um melhor processamento do sinal acústico, tendo em vista a interdependência dos aspectos cognitivos para o processamento auditivo (ALONSO, 2012; CRUZ et al., 2013; MOREIRA et al. 2021; SALES et al., 2019). Nesse sentido, mesmo que em adultos jovens, a inclusão de estratégias cognitivas torna-se importante, já que os achados pré e pós intervenção demonstraram a eficácia da proposta de reabilitação (O`BRIEN et al., 2017).

Ainda, destaca-se a ausência do P300 no pré-intervenção, que se tornou presente após a aplicação do protocolo. O PEALL reflete o funcionamento dos aspectos auditivos, ligados a detecção, reconhecimento e decodificação de fala, assim como os cognitivos, voltados ao processo atencional e de memória (FRIZZO et al., 2021). A presença e normalização em latência e amplitude do potencial, reflete na plasticidade neural adquirida, pois o TAC promoveu benefícios nas habilidades auditivas e, conseqüentemente, uma reorganização neuronal do sistema nervoso central, gerando uma mudança comportamental promovida pela estimulação da via auditiva, demonstrando que o TAC pode promover o aprimoramento da sincronia neural das respostas corticais (MEDEIROS, SILVA E PINHEIRO, 2021). Ainda, apesar do surgimento de dois picos- P3a e P3b, ou seja, a necessidade de uma maior atenção cognitiva para o processamento cortical, destaca-se a importância do TAC, tendo em vista que o sujeito já apresentou benefícios nos aspectos treinados, apenas em seis sessões.

Portanto, tais achados, demonstram que o TAC acusticamente não controlado, é uma proposta de reabilitação auditiva eficaz, com melhoras nas habilidades cognitivas e auditivas, assim como na capacidade neurobiológica da via auditiva, do qual contribuí para uma melhor autopercepção e capacidade neurofisiológica e funcional no processamento do sinal acústico de indivíduos adultos jovens.

CONCLUSÃO

A proposta terapêutica foi adaptada e aplicada. O sujeito do caso clínico apresentado obteve melhora pós-intervenção e a eficácia foi verificada por meio da autopercepção do indivíduo, testes comportamentais do processamento auditivo central, teste neuropsicológico e do potencial evocado auditivo P300.

REFERÊNCIAS

ABREU NCB, JESUS LC DE, ALVES LM, ET AL. **Validação da Escala de Autopercepção de Habilidades do Processamento Auditivo Central (EAPAC) para adultos.** *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2022;27(Audiol., Commun. Res., 2022 27):e2577.

ACADEMIA BRASILEIRA DE AUDIOLOGIA (ABA). **Fórum de diagnóstico audiológico**. São Paulo: 31o Encontro;. 2016. Disponível em: http://www.audiologiabrasil.org.br/31eia/pdf/forum_f.pdf. Acesso 28/07/2022.

ALONSO R. **Avaliação eletrofisiológica e comportamental do processamento auditivo (central) e treinamento auditivo em indivíduos idosos**. 2011. Tese (Doutorado em Comunicação Humana) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. **(central) auditory processing disorders — the role of the audiologist** [Position Statement]. 2005. Disponível em: <www.asha.org/policy>. Acesso em Jan 2023.

ÁVILA, R. R. DE A., MURPHY, C. F. B., & SCHOCHAT, E. **Efeitos do treinamento auditivo em idosos com Comprometimento Cognitivo Leve**. *Psicologia: Reflexão E Crítica*, 27(Psicol. Reflex. Crit., 2014 27(3)), 547–555.

CISG: The Canadian Interorganizational Steering Group for Speech-Language Pathology and Audiology. **Clinical practice: auditory processing disorder in children and adults: assessment & intervention** [Internet]. 2019 [citado em 2020 Jun 22].

CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA (CFFA). **Guia de orientação: Avaliação e Intervenção no Processamento Auditivo Central**. 2020. [Acesso em 07/02/2023]. Disponível em: https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2020/10/CFFa_Guia_Orientacao_Avaliacao_Intervencao_PAC.pdf.

CRUZ ACA, ANDRADE AN DE, GIL D. **A eficácia do treinamento auditivo formal em adultos com distúrbio do processamento auditivo (central)**. *Rev CEFAC* [Internet]. 2013Nov;15(Rev. CEFAC, 2013 15(6)):1427–34.

DIAS KZ, GIL D. **Treinamento auditivo acusticamente controlado nos distúrbios do processamento auditivo**. In: Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastasio ART. *Tratado de Audiologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p.534-40, 2015.

DIDONÉ, D.D. et al. **Auditory Evoked Potentials with Different Speech Stimuli: a Comparison and Standardization of Values**. *International Archives of Otorhinolaryngology*. v.20, n.2, p.99-104, 2016.

FONSECA RP, SALLES JF, PARENTE MAMP. **Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN**. São Paulo: Vetor Editora. 2009.

FRIZZO ACF, ADVÍNCULA KP. **Potências evocados auditivos de longa latência : conceitos e aplicações clínicas**. In : Menezes, PL et al, org. *Tratado de Eletrofisiologia para a Audiologia*. Ribeirão Preto, São Paulo: Book Toy, 2018: 139-50.

FRIZZO ACF. **Potencial evocado auditivo cortical**. In : Menezes, PL et al, org. *Manual de Eletrofisiologia e Eletroacústica: Um Guia para Clínicos*. Ribeirão Preto, São Paulo: Book Toy, 2021.

Lawrence BJ, Jayakody DMP, Henshaw H, et al. **Auditory and cognitive training for cognition in adults with hearing loss: a systematic review and meta-analysis**. *Trends Hear*. 2018 Jan-Dez;22:1-20.

MA L, TIAN L, HU T, JIANG T, ZUO N. **Development of Individual Variability in Brain Functional Connectivity and Capability across the Adult Lifespan.** *Cereb Cortex.* 2021 Jul 5;31(8):3925-3938. doi: 10.1093/cercor/bhab059. PMID: 33822909.

MEDEIROS GM, DA SILVA DPC, PINHEIRO MMC. **Estudo do potencial evocado auditivo P300 antes e após o treinamento auditivo acusticamente controlado.** *Research, Society and Development,* v. 9, n. 10, e449108102, 2020.

MIRANDA-GONSALEZ, ALMEIDA. **Incapacidade auditiva medida por meio do questionário Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ): estudo piloto da versão reduzida em Português Brasileiro.** *Audiol Commun Res.* 2017;22:e1709.

MIRANDA EC DE, GIL D, IÓRIO MCM. **Treinamento auditivo formal em idosos usuários de próteses auditivas.** *Rev Bras Otorrinolaringol [Internet].* 2008Nov;74(Rev. Bras. Otorrinolaringol., 2008 74(6)):919–25.

MOREIRA HG, BRASIL ALM, MALAVOLTA VC, BRÜCKMANN M, GARCIA MV. **Treinamento cognitivo e auditivo acusticamente não controlado para população idosa: um estudo de caso.** *Audiol, Commun Res.* 2021;26.

MUKARI SZMS, YUSOF Y, ISHAK WS, ET AL. **Relative contributions of auditory and cognitive functions on speech recognition in quiet and in noise among older adults.** *Braz J Otorhinolaryngol.* 2020. 86(2):149-56.

MUSIEK FE, CHERMAK GD, WEIHING J. **Auditory training.** In: Chermak GD, Musiek FE. *Handbook of (central) auditory processing disorder. Comprehensive intervention.* San Diego: Plural Publishing; 2007 p. 77 – 106.

MUSIEK, F. E., & SCHOCHAT, E. (1998). **Auditory training and central auditory processing disorders.** *Seminars in Hearing,* 19(4), 357-366.

MUSIEK FE, BERGE B. **A neuroscience view of auditory training/ stimulation and central auditory processing disorders.** In: Masters M, Stecker N, Katz J, editors. *Central auditory processing disorders: mostly management.* Boston: Allyn & Bacon; 1998. cap 2. p 15-32.

MAGRI N, BARBA MC. **Benefícios do treinamento auditivo para idosos usuários de aparelhos de amplificação sonora individual (AASI): Revisão integrativa da literatura.** *Distúrb Comun, São Paulo,* 2022;34(2): e55068.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Prevention of blindness and deafness.** 2014 [citado em 09 Jan 23]. Disponível em: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en » http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en

O'BRIEN JL, LISTER JJ, FAUSTO BA, ET AL.. **Cognitive training enhances auditory attention efficiency in older adults.** *Front Aging Neurosci.* 2017;9:322. <http://dx.doi.org/10.3389/fnagi.2017.00322>

PEREIRA, Liliene Desgualdo, SCHOCHAT, Eliane. **Testes Auditivos Comportamentais para Avaliação do Processamento Auditivo Central.** Pró Fono, Barueri, Brazil, 2011.

SALES, C. B., RESENDE, L. M. DE ., & Amaral, C. F. S.. (2019). **Auditory rehabilitation in adults: results of a training program.** Revista CEFAC, 21(Rev. CEFAC, 2019 21(5)), e10318.

SAMELLI AG, MECCA FFDN. **Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica.** Revista CEFAC. 2010;12(2):235-41.

SAMELLI, A.G.; SCHOCHAT, E. **The gaps-in-noise test: gap detection thresholds in normal-hearing young adults.** International Journal of Audiology. v.47, n.5, p.238-45, 2008.

SANGUEBUCHE, T.R.; PEIXE, B.P.; GARCIA, M.V. **Testes comportamentais em adultos: valores de referência e comparação entre grupos com e sem transtorno do processamento auditivo central.** Rev. CEFAC, v. 22, 2020.

STROIEK S, QUEVEDO LS, KIELING CH, BATTEZINI ACL. **Treinamento auditivo nas alterações do processamento auditivo: estudo de caso.** Rev CEFAC. 2015 Mar-Abr;17(2):604-14. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620157914>