

# Teleaudiologia na reabilitação do transtorno do processamento auditivo central em adultos: uma análise da eficácia da intervenção e satisfação dos usuários

## Teleaudiology in the rehabilitation of central auditory processing disorder in adults: an analysis of the effectiveness of the intervention and user satisfaction

Roberta Liberalesso<sup>1</sup> , Katya Guglielmi Marcondes Freire<sup>2</sup> , Denis Altieri de Oliveira Moraes<sup>3</sup> ,  
Fernanda Soares Aurélio Patatt<sup>1</sup> , Dayane Domeneghini Didoné<sup>1</sup> 

### RESUMO

**Objetivo:** Verificar a eficácia do uso da teleaudiologia na reabilitação do transtorno do processamento auditivo central (TPAC) e a satisfação dos participantes em relação ao tratamento recebido. **Métodos:** Estudo-piloto de intervenção e quantitativo, em que 15 indivíduos de ambos os gêneros, com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade e com diagnóstico de TPAC foram submetidos a oito sessões de Treinamento Auditivo Musical de forma *online*, duas vezes por semana. Um mês após o término do tratamento, os indivíduos foram reavaliados com os mesmos testes comportamentais de avaliação e responderam a um questionário de satisfação em relação ao serviço e atendimento. **Resultados:** na comparação entre orelha direita e esquerda para cada teste, não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Constatou-se diferença para o Teste Padrão de Frequência (TPF) ( $p = 0,002$ ) e tendência à diferença para o Teste Dicotico de Dígitos (TDD) da orelha esquerda ( $p = 0,063$ ). Os resultados foram comparados entre “normal” e “alterado” pré e pós-intervenção, sendo possível constatar que houve diferença para o TDD da orelha esquerda ( $p = 0,037$ ) e tendência à diferença para o TPF ( $p = 0,072$ ) após a intervenção. Quanto à satisfação dos usuários, a grande maioria se mostrou satisfeita com a qualidade do serviço e dos atendimentos; 93,33% dos participantes afirmaram que houve maior facilidade para realização do treinamento auditivo no formato *online*. **Conclusão:** A teleaudiologia é promissora na reabilitação do TPAC. Os participantes demonstraram satisfação com a qualidade do serviço e consideraram acessível o formato *online* do treinamento.

**Palavras-chave:** Transtornos da percepção auditiva; Transtornos da audição; Plasticidade neuronal; Telerreabilitação; Percepção auditiva

### ABSTRACT

**Purpose:** to verify the effectiveness of using teleaudiology in the rehabilitation of Central Auditory Processing Disorder (CAPD) and the participants' satisfaction with the treatment received. **Methods:** pilot intervention and quantitative study in which 15 individuals of both genders, with hearing thresholds within normal limits and diagnosed with CAPD, underwent eight online sessions of musical auditory training, conducted twice a week. One month after the end of the treatment, the participants were re-evaluated using the same behavioral tests as in the initial assessment and completed a satisfaction questionnaire regarding the service and care provided. **Results:** no statistically significant differences were observed between the right and left ears for each test ( $p > 0.05$ ). However, a significant difference was found for the Frequency Pattern Test (FPT) test ( $p = 0.002$ ), and a trend toward significance was observed for the Dichotic Digit Test (DDT) in the left ear ( $p = 0.063$ ). When comparing results categorized as “normal” and “altered” before and after the intervention, significant improvement was noted in the DDT for the left ear ( $p = 0.037$ ) and a trend toward improvement in the FPT test ( $p = 0.072$ ). Regarding user satisfaction, the majority of participants reported being satisfied with the quality of the service and care. Moreover, 93.33% stated that the online format made it easier to undergo auditory training. **Conclusion:** teleaudiology shows promise in the rehabilitation of CAPD. Participants expressed satisfaction with the quality of service and considered the online training format accessible.

**Keywords:** Auditory perceptual disorders; Hearing disorders; Neuronal plasticity; Telerehabilitation; Auditory perception

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>1</sup>Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Estatística, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não.

**Contribuição dos autores:** RL foi responsável pelo planejamento do estudo, coleta dos dados, escrita e submissão do artigo; KGMF e FSAP contribuíram com a revisão final do manuscrito; DAOM realizou a análise estatística; DDD foi responsável pelo planejamento do estudo, supervisão da coleta dos dados, revisão final e orientação.

**Declaração de Disponibilidade de Dados:** Os dados de pesquisa estão disponíveis no corpo do artigo.

**Financiamento:** Nada a declarar.

**Autor correspondente:** Dayane Domeneghini Didoné. E-mail: [dayane.didone@ufsm.br](mailto:dayane.didone@ufsm.br)

**Recebido:** Julho 04, 2025; **Aceito:** Fevereiro 03, 2026

**Editor-Chefe:** Renata Mota Mamede Carvalho.

**Editor Associado:** Eliane Schochat.

## INTRODUÇÃO

O processamento auditivo central (PAC) refere-se à capacidade do sistema nervoso auditivo central (SNAC) de interpretar informações sonoras provenientes do sistema auditivo periférico. Envolve as habilidades auditivas de detecção, localização, discriminação auditiva, reconhecimento, ordenação e resolução temporal, figura-fundo para sons verbais/não verbais, fechamento auditivo e separação, integração e interação binaural<sup>(1)</sup>.

O transtorno do processamento auditivo central (TPAC) ocorre quando há alteração em uma ou mais habilidades auditivas<sup>(2,3)</sup> e sua reabilitação é realizada exclusivamente pelo profissional da fonoaudiologia<sup>(2)</sup>, por meio do treinamento auditivo (TA), que consiste em um conjunto de estratégias terapêuticas para aprimorar as habilidades auditivas defasadas.

Pesquisadores<sup>(4,5)</sup> têm comprovado a eficácia do TA nos casos de indivíduos com TPAC, evidenciando melhora das habilidades auditivas a partir da mensuração da neuroplasticidade do sistema auditivo. Contudo, a assiduidade do paciente e as repetições constantes das atividades são fundamentais para o tratamento do TPAC, sendo que recomenda-se que a realização do treinamento auditivo aconteça, no mínimo, duas vezes por semana<sup>(6)</sup>, devido à maior probabilidade de modificações auditivas em nível central e, consequentemente, comportamental.

Nesse sentido, a telefonoaudiologia vem sendo estudada como um recurso facilitador para atendimento ao público<sup>(7,8)</sup>. Essa prática, mediada pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC) abrange uma ampla gama de possibilidades de interação entre o fonoaudiólogo e o usuário dos serviços de saúde, podendo abordar avaliação, diagnóstico e tratamento auditivo<sup>(7)</sup>. Pode ser praticada de forma síncrona (em tempo real), assíncrona (através do envio de conteúdos) ou de forma híbrida (combinação dos dois métodos)<sup>(9)</sup>.

Os atendimentos de forma síncrona e assíncrona permitem uma solução eficiente a eliminar barreiras como o tempo e o custo de deslocamento, pontos que colaboram para que o tratamento seja realizado de forma acessível e contínua, independentemente de onde o usuário esteja. Além disso, a flexibilidade dos horários também facilita a adesão, pois pode reduzir faltas e, consequentemente, a evasão do usuário<sup>(10)</sup>.

Considerando a recomendação de que o treinamento auditivo seja realizado pelo menos duas vezes na semana devido à maior potencialidade de plasticidade neural, acredita-se que a teleaudiologia pode ser um instrumento viável, visto que há um enorme potencial para o enfrentamento das barreiras citadas. As atividades síncronas podem ser uma ferramenta importante para reabilitação da população com dificuldades de acesso aos serviços de reabilitação auditiva. Ainda, apesar de o treinamento auditivo ser considerado um método efetivo para reabilitação do TPAC, há escassez de estudos abordando o uso da telerreabilitação. Por se tratar de uma ferramenta atual, a satisfação dos usuários também deve ser alvo de investigação a fim de aprimorar a oferta dos serviços.

O uso de plataformas como o Treinamento Auditivo Musical (TAM) tem sido destaque em intervenções em adultos e pode ser interessante para as reabilitações *online*, visto que as atividades são atrativas e permitem *feedback* imediato para o indivíduo que está sendo reabilitado, o que pode favorecer a manutenção da atenção auditiva durante o acesso remoto<sup>(11)</sup>.

A hipótese que norteou este estudo foi a de que o TAM, ofertado por meio da telerreabilitação é promissor na reabilitação de adultos com TPAC e pressupõe satisfação dos usuários com o serviço ofertado.

Com base no exposto, o objetivo da presente pesquisa foi verificar a eficácia do uso da teleaudiologia na reabilitação do TPAC e a satisfação dos participantes em relação ao tratamento recebido.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo-piloto de intervenção e quantitativo realizado no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da Universidade Federal de Santa Maria – SAF/UFSM e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da mesma instituição, sob o número CAAE 64696022.1.0000.5346. Ao início da pesquisa todos os participantes foram orientados sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participaram do estudo 15 indivíduos de ambos os gêneros, recrutados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: ter entre 19 e 35 anos de idade, apresentar limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade<sup>(12)</sup>, apresentar índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF) igual ou superior a 92% em ambas as orelhas, apresentar curva timpanométrica do tipo A bilateralmente<sup>(13,14)</sup>, ter diagnóstico de TPAC obtido por meio da avaliação comportamental, sendo considerado TPAC a presença de alteração em, pelo menos, um dos cinco testes da bateria aplicada<sup>(3)</sup>, ter o português brasileiro como língua materna, ser destro, dispor de acesso à internet, computador com câmeras e entrada para fones e disponibilidade para realizar a intervenção *online* duas vezes por semana.

Foram excluídos indivíduos com zumbido crônico, doenças psíquicas diagnosticadas, alterações cognitivas evidentes na anamnese, que faziam uso de medicamentos psíquicos receitados, bilíngues, com experiência musical, os que já tinham realizado alguma intervenção para o TPAC e aqueles que, por algum motivo, não conseguiram concluir as sessões de treinamento auditivo estabelecidas.

O cálculo amostral foi realizado por um profissional estatístico, por meio do teste G-power. Adotou-se como parâmetros tamanho de efeito de 0,7, poder do teste de 80% e nível de significância de 5% para comparações de amostras dependentes. Dessa forma, o N amostral foi estipulado em 15 indivíduos.

Inicialmente, foram recrutados 18 indivíduos. Destes, três foram excluídos por diferentes motivos: fazer uso de medicação psíquica, apresentar perda auditiva e por não ter disponibilidade para realizar o treinamento auditivo. Não houve nenhuma desistência durante o processo. Assim, participaram do estudo oito indivíduos do gênero feminino e sete do gênero masculino, totalizando 15 sujeitos. A média de idade foi de 24 anos (mínimo: 19; máximo: 33). Quanto à escolaridade, dez indivíduos possuíam ensino superior incompleto e um, completo; um com pós-graduação completa e dois, incompleta; um com ensino médio em fase de finalização.

## Procedimentos de seleção da amostra

Para seleção da amostra, inicialmente os indivíduos foram submetidos a uma breve entrevista sobre saúde, audição e principais queixas relacionadas ao TPAC, tais como queixas de compreensão da fala em ambientes ruidosos, desatenção, tanto em sala de aula, quanto em outros ambientes, e dificuldade de discriminação de sons. Após, foi realizada a inspeção visual do meato acústico com otoscópio clínico da marca *Heine*, a fim de verificar qualquer alteração ou impedimento para realização dos testes auditivos.

Além disso, foi realizada a pesquisa dos limiares auditivos para as frequências de 250 a 8000 Hz, logaudiometria e testes comportamentais do processamento auditivo central (PAC) em cabine acusticamente tratada com fones supra-aurais da marca *Telephonics*, por meio do equipamento R37A da marca *Resonance*. Já as medidas de imitância acústica, foram efetuadas com o imitânciômetro AT35 da marca *Interacoustics* e fone TDH-39.

A Escala de Autopercepção de Habilidades do Processamento Auditivo Central (EAPAC) foi aplicada como forma de triar os participantes, antes da avaliação comportamental do PAC. A escala possui dez perguntas sobre diferentes aspectos do dia a dia e graduação, que envolvem as habilidades do PAC. O questionário foi aplicado de forma oral e presencial, com possibilidade de resposta sim (1 ponto) e não (0 pontos). Considerou-se resultado sugestivo para alteração na habilidade de fechamento auditivo e resolução temporal pontuação = ou > 5 e = ou > 6, respectivamente<sup>(15)</sup>. Os participantes com resultados alterados na escala e/ou com queixas de compreensão de fala foram submetidos à avaliação comportamental de PAC.

## Procedimentos de pesquisa

Foram realizados os testes comportamentais de PAC pré-intervenção e após um mês, a contar do final do treinamento auditivo aplicado. Além disso, os participantes também responderam a um questionário de satisfação.

## Testes comportamentais do processamento auditivo central

Os testes aplicados foram escolhidos de forma a contemplar diferentes habilidades auditivas, ou seja, um teste para fechamento auditivo, um teste para ordenação temporal, um teste para resolução temporal, um teste de integração binaural e um teste de interação binaural. Os testes foram apresentados em uma intensidade de 50 dBNS acima da média tritonal de cada orelha. Os testes aplicados na etapa de avaliação e reavaliação, assim como os critérios de normalidade estão descritos a seguir:

- Teste *Gap In Noise* (GIN): utilizado para avaliar a habilidade de resolução temporal, foi apresentado de forma monoaural. É composto por 35 faixas de sons e o indivíduo deveria levantar a mão sempre que ouvisse um corte/silêncio no som. Foram considerados como critério de normalidade valores entre 3,73 a 4,01 ms<sup>(16)</sup>.
- Teste Dicótico de Dígitos (TDD): etapa de integração binaural: utilizado para avaliar a habilidade de integração binaural. Foram apresentadas 20 faixas de sons com quatro números ao mesmo tempo, na mesma intensidade, dois por orelha. O paciente deveria nomear oralmente todos os números que ouviu, independentemente da ordem. Foi considerado como critério de normalidade o índice de acertos  $\geq 95\%$ <sup>(17)</sup>.
- Teste Fala no Ruído (FR): utilizado para avaliar a habilidade de fechamento auditivo. Foi apresentado de forma monoaural, na relação sinal/ruído de +10 dB. Foram apresentadas 25 palavras monossilábicas em cada orelha. O paciente deveria oralizar a palavra, conforme ouvisse. Considerou-se normalidade o índice >70% de acertos e diferença de <20% entre IPRF e F/R<sup>(17)</sup>.

- Teste de Padrão de Frequência (TPF), versão Auditec (1997): utilizado para avaliar a habilidade de resolução temporal para frequência e foi aplicado de forma binaural. Foram apresentadas 30 faixas de sons, com três sons em cada faixa e com frequência variada, sendo graves (880 Hz) e agudos (1430 Hz). Após ouvir uma faixa, o indivíduo deveria informar ordenadamente a sequência de sons. O critério de normalidade adotado foi  $\geq 86,6\%$ <sup>(18)</sup>.
- *Masking Level Difference* (MLD): utilizado para avaliar a habilidade de interação binaural e foi aplicado de forma binaural. É composto por 33 faixas de ruído na mesma fase, mas em diferentes relações de sinal/ruído, com um tom puro de 500 Hz. O sinal pode estar em duas condições: mesma fase nas duas orelhas ou em uma das orelhas na fase invertida. Para controle do teste, há algumas faixas que contêm apenas o ruído, sem o sinal. O indivíduo deveria responder oralmente “sim” quando ouvisse um “apito/som” somado ao ruído e “não” quando ouvisse apenas o ruído. Consideraram-se como critério de normalidade resultados  $\geq 8$  dB<sup>(18)</sup>.

## Intervenção online

Após os procedimentos de seleção da amostra e pesquisa, os indivíduos selecionados foram orientados presencialmente sobre o treinamento auditivo e como seria realizada a intervenção de forma online.

Utilizou-se a plataforma de comunicação *Zoom* para aplicar as sessões de treinamento auditivo online. No dia da orientação, todos os indivíduos receberam fones de ouvidos supra-aurais da marca *Victory* para conectarem a seu dispositivo eletrônico (*notebook* pessoal) e possibilitar a realização do treinamento auditivo online. Além disso, foram orientados de que o volume para executarem as atividades deveria ser audível e confortável, além de manterem silencioso o ambiente de realização do treinamento. As avaliações e orientações foram realizadas em um único dia, previamente ao TA.

## Treinamento Auditivo Musical

A intervenção foi realizada no formato remoto e de forma síncrona, sendo o Treinamento Auditivo Musical (TAM)<sup>(19)</sup> a plataforma de atividades escolhida para todos os participantes. As atividades foram realizadas durante a aplicação de um protocolo breve de oito sessões, realizadas duas vezes por semana, totalizando um mês de intervenção. As sessões tiveram duração de 40 minutos a uma hora, a depender das atividades propostas em cada dia. O número de sessões foi estabelecido de acordo com o tempo disponível para conclusão da pesquisa e com base no mínimo previsto pela literatura selecionada<sup>(20)</sup>.

Em cada sessão, os indivíduos recebiam o *link* da chamada por *Zoom*, via *WhatsApp* ou *e-mail*. A pesquisadora responsável projetava a tela do seu dispositivo eletrônico (computador) com a interface do TAM e fornecia as orientações necessárias para a realização da sessão. Os participantes foram orientados a manter câmeras e microfones ligados durante todo o atendimento, permanecer em ambiente silencioso e usar os fones disponibilizados pelas pesquisadoras.

Durante as sessões de treinamento auditivo, foram estimuladas as habilidades de figura-fundo para sons instrumentais, figura-fundo para sons sequenciais, ordenação temporal para duração, ordenação temporal para frequência, estruturação temporal (ritmo), fechamento auditivo e memória audiovisual, em escala crescente de dificuldade. O protocolo escolhido foi aplicado da mesma forma para todos os participantes, visando assegurar a padronização da intervenção. Durante a aplicação do TAM, foram seguidos os parâmetros originais de progressão do nível de dificuldade das tarefas do programa, ou seja, o avanço das atividades só ocorreu quando o participante atingiu 70% de acertos em cada tarefa. Ressalta-se que, para algumas sessões, iniciaram-se as atividades em nível moderado de dificuldade, pois, com base em estudo-piloto realizado, evidenciou-se que os participantes consideraram as tarefas dessas sessões muito fáceis. Assim, como forma de garantir atividades com um nível mínimo de complexidade, optou-se por iniciar em um nível mais avançado de dificuldade. Os participantes tiveram até três tentativas para acertarem pelo menos sete das dez sequências de cada atividade, e todos conseguiram realizar no protocolo estabelecido.

As faixas de frequência dos sons instrumentais variaram de 200 a 4000 Hz, compostas pelos seguintes instrumentos: violão, vibrafone, piano, flauta e tambor.

As tarefas de estimulação monoaural iniciaram pela orelha esquerda, considerando a maior facilidade da realização das tarefas em relação à orelha direita, devido à contralateralidade da maior parte das vias auditivas e predominância hemisférica direita para o processamento dos estímulos não verbais.

O protocolo utilizado neste estudo pode ser visualizado no Quadro 1.

Após um mês, os participantes foram reavaliados com os mesmos testes comportamentais aplicados durante a avaliação.

Ressalta-se que a pesquisadora que realizou a avaliação e a reavaliação dos participantes não participou do treinamento *online*. Neste estudo não foram utilizados testes eletrofisiológicos para mensuração das mudanças pós-intervenção devido ao tempo restrito de coleta dos dados.

Além disso, os participantes foram orientados a preencher um questionário de satisfação, elaborado pelas autoras do estudo e enviado de forma *online*, a fim de verificar o nível de satisfação em relação à modalidade remota do treinamento auditivo. O questionário foi composto por oito questões objetivas, abordando aspectos como avaliação do atendimento prestado, percepção de melhora dos sintomas e indicação do serviço a terceiros. As respostas foram coletadas de forma anônima.

Os dados da avaliação e reavaliação comportamental do PAC foram tabulados em planilhas do *Excel* e analisados por um profissional da área por meio do *software* SPSS, versão 23.0. Inicialmente os dados foram testados quanto à normalidade por meio do teste Shapiro-Wilk. A comparação entre orelha direita e esquerda nos momentos pré e pós-intervenção para os testes que foram aplicados de forma monoaural e a comparação intragrupos nos dois momentos foi realizada por meio do teste Wilcoxon. Adotou-se o nível de significância de 5% para todas as análises, com poder do teste de 80%. A análise das respostas do questionário de satisfação foi realizada de forma descritiva e apresentada em porcentagem.

## RESULTADOS

Na comparação entre orelha direita e esquerda para cada teste, nos momentos pré e pós-intervenção, não foi observada diferença ( $p > 0,05$ ) (Tabela 1). Apesar disso, optou-se por realizar as comparações pré e pós-intervenção para cada orelha, separadamente, visando à melhor interpretação dos resultados (Tabela 2).

**Quadro 1.** Protocolo das atividades, nível inicial de dificuldade e tarefa realizada pelo indivíduo durante as sessões do Treinamento Auditivo Musical

| Sessão | Atividade                            | Nível inicial                                                                     | Tarefa                                              |
|--------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1      | Figura-fundo para sons instrumentais | Moderado                                                                          | Apontar com a mão oposta à orelha treinada e nomear |
| 2      | Figura-fundo para sons sequenciais   | Moderado                                                                          | Apontar com a mão oposta à orelha treinada e nomear |
| 3      | Escuta direcionada                   | Fácil                                                                             | Apontar e nomear                                    |
| 4      | Ordenação temporal para duração      | Fácil                                                                             | Nomear e apontar                                    |
| 5      | Ordenação temporal para frequência   | Fácil                                                                             | Nomear e apontar                                    |
| 6      | Ritmo                                | Fácil                                                                             | Nomear                                              |
| 7      | Fechamento                           | Moderado                                                                          | Reproduzir cantando e depois apontando              |
| 8      | Memória audiovisual                  | 1º Sequencial: Fácil, moderado e difícil<br>2º Reverso: Fácil, moderado e difícil | Nomear as cores                                     |

**Tabela 1.** Comparação dos resultados entre as orelhas direita e esquerda nos momentos pré e pós-intervenção para os testes Dicótico de Dígitos, Fala no Ruído e *Gap In Noise*

|            | Média | DP     | Mediana | Mínimo | Máximo | valor de p |
|------------|-------|--------|---------|--------|--------|------------|
| TDD OD pré | 97,37 | 3,749  | 98,0    | 88     | 100    | 0,527      |
| TDD OE pré | 95,70 | 6,803  | 100,0   | 75,5   | 100    |            |
| TDD OD pós | 98,67 | 1,600  | 100,0   | 95     | 100    | 0,240      |
| TDD OE pós | 99,33 | 1,144  | 100,0   | 97,5   | 100    |            |
| FR OD pré  | 86,13 | 10,013 | 88      | 68     | 96     | 0,809      |
| FR OE pré  | 86,67 | 9,759  | 88      | 68     | 100    |            |
| FR OD pós  | 88,00 | 10,029 | 88      | 72     | 100    | 0,305      |
| FR OE pós  | 89,33 | 9,401  | 92      | 76     | 100    |            |
| GIN OD pré | 6,07  | 1,751  | 6       | 4      | 10     | 0,626      |
| GIN OE pré | 5,87  | 2,100  | 5       | 4      | 12     |            |
| GIN OD pós | 5,40  | 1,682  | 5       | 4      | 10     | 0,890      |
| GIN OE pós | 5,33  | 1,718  | 5       | 4      | 10     |            |

Teste estatístico aplicado: Wilcoxon

**Legenda:** DP = Desvio padrão; OD = Orelha direita; OE = Orelha esquerda; TDD = Teste Dicótico de Dígitos; FR = Fala no Ruído; GIN = *Gap In Noise*; pré = Pré-intervenção; pós = Pós-intervenção

Na comparação dos resultados pré e pós-intervenção para cada teste, foi possível observar diferença para o TPF e tendência à diferença para o TDD da orelha esquerda (Tabela 2).

A representação visual das médias de cada teste realizado, nos momentos pré e pós-intervenção pode ser observada na Figura 1.

Os resultados nos momentos pré e pós-intervenção também foram comparados de forma qualitativa em “normal” e “alterado”, sendo possível constatar que houve diferença para o TDD na orelha esquerda e tendência à diferença estatisticamente significativa para o TPF (Tabela 3).

**Tabela 2.** Comparação dos resultados dos testes aplicados nos momentos pré e pós-intervenção, por orelha

|            | Média | DP     | Mediana | Mínimo | Máximo | valor de p               |
|------------|-------|--------|---------|--------|--------|--------------------------|
| TDD OD pré | 97,37 | 3,749  | 98,0    | 88     | 100    | 0,310                    |
| TDD OD pós | 98,67 | 1,600  | 100,0   | 75,5   | 100    |                          |
| TDD OE pré | 95,70 | 6,803  | 100,0   | 95     | 100    | <b>0,063<sup>#</sup></b> |
| TDD OE pós | 99,33 | 1,144  | 100,0   | 97,5   | 100    |                          |
| TPF pré    | 82,62 | 12,098 | 84,0    | 53     | 96     | <b>0,002<sup>*</sup></b> |
| TPF pós    | 89,01 | 10,602 | 93,3    | 66,6   | 100    |                          |
| MLD pré    | 10,40 | 3,481  | 10      | 4      | 16     | 0,210                    |
| MLD pós    | 12,07 | 2,576  | 14      | 7      | 16     |                          |
| FR OD pré  | 86,13 | 10,013 | 88      | 68     | 96     | 0,392                    |
| FR OD pós  | 86,67 | 10,029 | 88      | 68     | 100    |                          |
| FR OE pré  | 88,00 | 9,759  | 88      | 72     | 100    | 0,284                    |
| FR OE pós  | 89,33 | 9,401  | 92      | 76     | 100    |                          |
| GIN OD pré | 6,07  | 1,751  | 6       | 4      | 10     | 0,301                    |
| GIN OD pós | 5,87  | 1,682  | 5       | 4      | 12     |                          |
| GIN OE pré | 5,40  | 2,100  | 5       | 4      | 10     | 0,533                    |
| GIN OE pós | 5,33  | 1,718  | 5       | 4      | 10     |                          |

Teste estatístico aplicado: Wilcoxon; <sup>#</sup>tendência à diferença; <sup>\*</sup>houve diferença

**Legenda:** DP = Desvio padrão; OD = Orelha direita; OE = Orelha esquerda; TDD = Teste Dicótico de Dígitos; TPF = Teste de Padrão de Frequência; MLD = Masking Level Difference; FR = Fala no ruído; GIN = Gap In Noise; pré = Pré-intervenção; pós = Pós-intervenção



**Figura 1.** Comparação dos resultados dos testes aplicados nos momentos pré e pós-intervenção considerando a mediana

**Legenda:** OD = Orelha direita; OE = Orelha esquerda; TDD = Teste Dicótico de Dígitos; TPF = Teste de Padrão de Frequência; MLD = Masking Level Difference; FR = Fala no ruído; GIN = Gap In Noise; pré = Pré-intervenção; pós = Pós-intervenção

**Tabela 3.** Comparação entre a porcentagem de indivíduos com resultados classificados em normal e alterado para cada teste nos momentos pré e pós-intervenção, por orelha

|            | Normal | Alterado | valor de p    |
|------------|--------|----------|---------------|
| TDD OD pré | 86,67  | 13,33    | 0,346         |
| TDD OD pós | 100    | 0        |               |
| TDD OE pré | 66,67  | 33,33    | <b>0,037*</b> |
| TDD OE pós | 100    | 0        |               |
| TPF pré    | 53,33  | 46,67    | <b>0,072*</b> |
| TPF pós    | 80     | 20       |               |
| MLD pré    | 80     | 20       | 0,424         |
| MLD pós    | 93,33  | 6,67     |               |
| FR OD pré  | 86,67  | 13,33    | 0,346         |
| FR OD pós  | 100    | 0        |               |
| FR OE pré  | 93,33  | 6,67     | 1,000         |
| FR OE pós  | 100    | 0        |               |
| GIN OD pré | 20     | 80       | 1,000         |
| GIN OD pós | 20     | 80       |               |
| GIN OE pré | 20     | 80       | 0,773         |
| GIN OE pós | 20     | 80       |               |

Teste estatístico aplicado: Wilcoxon; \*houve diferença

**Legenda:** OD = Orelha direita; OE = Orelha esquerda; TDD = Teste Dicótico de Dígitos; TPF = Teste de Padrão de Frequência; MLD = *Masking Level Difference*; FR = Fala no ruído; GIN = *Gap In Noise*; pré = Pré-intervenção; pós = Pós-intervenção

**Quadro 2.** Resultado do questionário de satisfação dos participantes em relação ao tratamento recebido

| Perguntas                                                                                                                                 | Respostas em porcentagem (n=15)                  |                                          |                                 |                                                |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Como você avalia a qualidade do serviço prestado?                                                                                      | Muito bom<br>93,33%                              | Bom<br>6,67%                             | Ruim<br>-                       | Muito ruim<br>-                                |                                    |
| 2. De modo geral, o quão satisfeito você está com o atendimento que você recebeu?                                                         | Extremamente satisfeito<br>93,33%                | Satisfeito na maioria das vezes<br>6,67% | Insatisfeito<br>-               | Extremamente insatisfeito<br>-                 |                                    |
| 3. Você sente que o treinamento auditivo oferecido resolveu suas necessidades?                                                            | Sim, todas                                       | Sim, a maioria                           | Sim, a minoria                  | Não, não percebi melhora dos sintomas<br>6,67% | Não, senti piora dos sintomas<br>- |
| 4. Se um amigo/familiar ou conhecido apresentasse as mesmas queixas, você indicaria nossa pesquisa a ele?                                 | 20%<br>Com certeza sim                           | 66,66%<br>Acho que sim                   | 6,67%<br>Acho que não           | Com certeza não                                |                                    |
| 5. Você percebeu melhora na sua atenção?                                                                                                  | 86,67%<br>Sim, na maior parte do tempo<br>33,33% | 13,33%<br>Sim, em alguns momentos<br>60% | -<br>Não, nem um pouco<br>6,67% | -<br>Não, percebi que piorou<br>-              |                                    |
| 6. Responda essa pergunta se você tinha dificuldade de compreender as pessoas em ambientes ruidosos: Sentiu que melhorou sua compreensão? | Sim, significativamente<br>28,57%                | Sim, parcialmente<br>50%                 | Não, nada mudou<br>14,29%       | Não, minha compreensão piorou<br>7,14%         | 1 participante não respondeu       |
| 7. Em relação ao teleatendimento, você acha que o serviço prestado de forma remota facilitou a realização do treinamento auditivo?        | Com certeza sim<br>80%                           | Acho que sim<br>13,33%                   | Acho que não<br>6,67%           | Com certeza não<br>-                           |                                    |
| 8. Se você precisasse novamente do atendimento, você iria nos procurar?                                                                   | Com certeza sim<br>86,67%                        | Acho que sim<br>13,33%                   | Acho que não<br>-               | Com certeza não<br>-                           |                                    |

**Legenda:** % = percentual; n = número; - = sem resposta

Quanto à satisfação dos usuários, 93,33% se mostraram satisfeitos com a qualidade do serviço e do atendimento, 86,66% relataram que grande parte das suas necessidades foi resolvida com o TAM e 86,67% afirmaram com certeza que retornariam ao serviço se necessário e indicariam a terceiros. Em relação ao teleatendimento, 93,33% dos participantes afirmaram que houve maior facilidade para realização do treinamento auditivo (Quadro 2).

## DISCUSSÃO

A presente pesquisa está em consonância com a realidade do teleatendimento, tendo em vista que após a pandemia do COVID-19 muitos serviços iniciaram a oferta de atendimento remoto. Os principais achados deste estudo sugeriram efeitos

promissores do TAM, constatados pela melhoria na habilidade de ordenação temporal e parcial de figura-fundo.

Neste estudo, optou-se por realizar a comparação dos resultados obtidos entre a orelha direita e a orelha esquerda. A análise estatística não demonstrou diferença entre as orelhas nos momentos pré e pós-intervenção, o que garantiu homogeneidade dos dados e reforçou os resultados promissores verificados nas comparações intragrupos pré e pós-intervenção para a análise de cada orelha. Estudos anteriores<sup>(21)</sup> também optaram por realizar as análises de forma separada por orelha. A análise dos resultados para cada orelha separadamente torna-se importante para os testes comportamentais do processamento auditivo central, visto que há questões a serem consideradas, como, por exemplo, a dominância hemisférica para estímulos verbais e não verbais, fato que pode justificar desempenhos diferentes entre as orelhas direita e esquerda<sup>(22)</sup>.

Os resultados pré e pós-intervenção foram significativos para o teste TPF, relacionado à habilidade de ordenação temporal para frequência, considerando a porcentagem de respostas obtidas como promissoras quanto à classificação em “normal” e “alterado” pré e pós-intervenção. Outros pesquisadores investigaram músicos e não músicos a partir do TPF, com a mesma versão utilizada no presente estudo, e os resultados apontam que os músicos apresentaram melhor desempenho no teste em relação ao grupo-controle. Isso é justificado por uma maior percepção na discriminação das frequências, fato evidenciado pela prática musical<sup>(23)</sup>, considerada como uma forma de treinamento auditivo pelos autores do estudo. Esse fato reforça que o uso do TAM é promissor para a melhora da plasticidade auditiva central para os aspectos de ordenação temporal.

O teste TDD na orelha esquerda, relacionado à habilidade de figura-fundo para sons verbais, obteve um resultado que indicou tendência à diferença na comparação da porcentagem de acertos pré e pós-intervenção. Contudo, na comparação dos resultados entre “normal” e “alterado”, constatou-se diferença nos dois momentos de avaliação. A literatura afirma que as fibras auditivas contralaterais são mais numerosas, fazendo com que a orelha direita tenha maior vantagem no processamento verbal, pois o hemisfério esquerdo tem predomínio dominante para funções linguísticas. Já o hemisfério direito processa a maior parte das informações auditivas advindas da orelha esquerda e é responsável pela decodificação dos sons musicais e não verbais<sup>(22)</sup>.

Dessa forma, acredita-se que os resultados obtidos tenham sido melhores apenas para o teste TDD na orelha esquerda, uma vez que o treinamento auditivo realizado nesta pesquisa utilizou estímulos musicais, e não linguísticos, o que pode ter favorecido a plasticidade do hemisfério direito, responsável por esse tipo de decodificação. Ainda, confirmando esse fato, um estudo realizado com crianças com transtorno de processamento auditivo central evidenciou que a orelha direita obteve melhor resultado com a utilização de estímulos verbais para avaliação, reforçando a ativação do hemisfério esquerdo para decodificação verbal<sup>(24)</sup>. Assim, acredita-se que se estímulos verbais tivessem sido aplicados no treinamento auditivo, também haveria modificações para o TDD da orelha direita. Ressalta-se que, neste estudo, todos os sujeitos eram destros, o que facilitou a interpretação dos resultados descritos.

Em consonância com os resultados descritos para o TPF e o TDD na orelha esquerda, pode-se citar outra pesquisa, que realizou avaliação e intervenção com sujeitos portadores de perda auditiva. O treinamento aplicado também contou com oito sessões, porém utilizou diferentes atividades sonoras verbais e não verbais. Esse estudo também obteve melhora nos testes de PAC, no qual se enquadra o TPF e o TPD<sup>(21)</sup>.

Na presente pesquisa, apesar de não ter sido observada diferença estatisticamente significativa em todos os testes pré e pós-intervenção, pôde-se constatar de forma qualitativa e sem inferência estatística uma tendência à melhora dos resultados para a maioria dos testes aplicados após o treinamento auditivo (Figura 1), sugerindo possíveis modificações no sistema auditivo gerado pela intervenção<sup>(23,25-27)</sup>. Apesar disso, a ausência de diferença estatisticamente significativa não permite afirmar que o TAM ofertado de forma remota seja efetivo para melhora dessas habilidades. Acredita-se que esses resultados possam estar relacionados ao número reduzido da amostra e ao fato desse tipo de treinamento possibilitar somente exercícios com estímulos não verbais. Outra questão que deve ser considerada é a falta de exames eletrofisiológicos para verificar possíveis modificações de funcionalidade da via auditiva desses indivíduos, já que os

pacientes com TPAC também apresentavam alterações funcionais das vias auditivas<sup>(28)</sup>, e essas medidas seriam interessantes para verificar as mudanças.

Considerando a mesma análise (normal e alterado) houve diferença para o TDD da orelha esquerda e o TPF, reforçando mais uma vez a fidedignidade dos resultados encontrados na análise quantitativa (Tabela 2).

Evidências recentes mostram que a prática da teleaudiologia em serviços de intervenção auditiva demonstraram resultados equivalentes e, em alguns casos, superiores aos atendimentos realizados de forma presencial. Entretanto, essa nova tecnologia ainda apresenta limitações por desafios como a falta de infraestrutura tecnológica adequada, desigualdade no acesso à internet, falta de literacia digital e a preocupação dos pacientes em relação à confidencialidade de dados<sup>(29)</sup>.

Apesar de os resultados serem promissores, há que se considerar que, neste estudo, não foi utilizado um grupo-controle para comparação devido à dificuldade de recrutamento e permanência dos indivíduos na pesquisa. Por isso, devem ser interpretados com cautela, já que não se descarta a possibilidade de os indivíduos terem apresentado respostas melhores na reavaliação pelo simples fato de estarem sendo submetidos a um procedimento após o treinamento realizado, o que pode ter influenciado de maneira positiva a atenção durante a reavaliação.

No que diz respeito à satisfação dos usuários quanto ao serviço prestado e a outros aspectos relacionados, à qualidade do serviço e à satisfação com o atendimento evidenciaram-se pontos positivos. Esses resultados estão em consonância com a literatura atual, na qual um estudo brasileiro avaliou a satisfação dos usuários em um programa público referência de implante coclear, com atendimentos de forma híbrida, com orientação de aspectos audiológicos, treinamento auditivo, *coaching* de pais e teleconsultas especializadas, constatando que maioria dos pacientes avaliou os atendimentos de forma positiva e que utilizariam o serviço novamente. Ainda, o estudo concluiu que a teleaudiologia garante o acesso mais rápido dos usuários, significativo custo além-benefício, assim como a personalização e a diversificação dos atendimentos<sup>(11)</sup>. Outro estudo realizado com usuários de próteses auditivas também relatou que a maioria dos usuários sentiu-se satisfeita ou muito satisfeita com o uso das próteses e ainda afirmaram gostar dos atendimentos remotos e da facilidade de uso do sistema<sup>(30)</sup>.

Esses resultados de satisfação e o fato de a maioria dos indivíduos do presente estudo relatar que o serviço ofertado resolveu suas queixas reforçam a importância da telerreabilitação para o treinamento auditivo, principalmente para manter a constância dos atendimentos semanais. Tais achados podem ser úteis para atendimentos no Sistema Único de Saúde (SUS) e em contextos de baixa acessibilidade para os usuários, possibilitando o atendimento para as diversas regiões do país. Apesar disso, há que se considerar que o questionário foi elaborado pelos próprios pesquisadores, sem validação.

## Limitações do estudo

Uma das limitações do estudo foi a ausência de um grupo-controle para comparações estatísticas. Embora a comparação dos resultados pré e pós-intervenção seja útil para verificar mudanças intrassujeitos e avaliar a viabilidade da intervenção, há que se ter cautela na interpretação dos resultados, em razão da ausência de evidências robustas e dificuldade em descartar melhorias decorrentes de fatores externos, como efeito placebo, aprendizagem ou tempo.

A falta de randomização e o tamanho reduzido da amostra limitaram a generalização dos resultados, pois, acredita-se que um número maior de pacientes poderia gerar resultados significativos em todos os testes comportamentais aplicados.

A limitação específica sobre o atendimento *online* foi a instabilidade da internet da residência de alguns pacientes. Dado isso, foi necessário o reagendamento de algumas sessões, sem impacto nos resultados da pesquisa.

## CONCLUSÃO

O uso da teleaudiologia por meio do atendimento remoto síncrono e com a plataforma do Treinamento Auditivo Musical indica efeito positivo na reabilitação do Transtorno do Processamento Auditivo Central, principalmente para as habilidades auditivas de figura-fundo para sons verbais e ordenação temporal para frequência.

Os participantes demonstraram satisfação com a qualidade do serviço, melhoras dos sintomas e consideraram acessível o formato *online* do treinamento, reforçando com positividade a prática da teleaudiologia.

## REFERÊNCIAS

- Magalhães MSQ. O distúrbio do processamento auditivo central na formação continuada de professores [dissertação]. São Paulo: Universidade Nove de Julho; 2020 [citado em 2025 Jul 04]. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2413?mode=full>
- ASHA: American Speech-Language-Hearing Association. Central auditory processing disorder [Internet]. Rockville: ASHA; 2005 [citado em 2025 Jul 04]. Disponível em: <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/central-auditory-processing-disorder/>
- Brasil. Conselho Federal de Fonoaudiologia. Guia de orientação: avaliação e intervenção no processamento auditivo central [Internet]. Brasília: CFFa; 2020 [citado 2025 Maio 13]. Disponível em: [https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2020/10/CFFa\\_Guia\\_Orientacao\\_Avaliacao\\_Intervencao\\_PAC.pdf](https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2020/10/CFFa_Guia_Orientacao_Avaliacao_Intervencao_PAC.pdf)
- Carvalho NG, Pereira MVS, Colella-Santos MF. Apresentação de um protocolo de treinamento auditivo aplicado em crianças com Transtorno do Processamento Auditivo Central. *CoDAS*. 2025;37(2):e20240022. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/e20240022pt>. PMID:39936809.
- Donadon C, Sanfins MD, Borges LR, Colella-Santos MF. Auditory training: effects on auditory abilities in children with history of otitis media. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019 Mar;118:177-80. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.01.002>. PMID:30639988.
- Cruz ACA, Andrade AN, Gil D. A eficácia do treinamento auditivo formal em adultos com distúrbio do processamento auditivo (central). *Rev CEFAC*. 2013;15(6):1427-34. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462013000600004>.
- Lima TRCM, Santos LM, Muniz MCH, Araújo BCL, Santos MA, Oliveira AA, et al. Telehealth in audiology: an integrative review. *Rev Assoc Med Bras*. 2021;67(3):454-61. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20200800>. PMID:34468614.
- Brice S, Almond H. Is teleaudiology achieving person-centered care: a review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(12):7436. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127436>. PMID:35742684.
- Mui B, Lawless M, Timmer BHB, Gopinath B, Tang D, Venning A, et al. Australian hearing healthcare stakeholders' experiences of and attitudes towards teleaudiology uptake: a qualitative study. *Speech Lang Hear*. 2024;28(1):2372171. <https://doi.org/10.1080/2050571X.2024.2372171>.
- Barreira-Nielsen CSC, Campos LS. Implementação do modelo híbrido da teleaudiologia: aceitação, viabilidade e satisfação em um programa de implante coclear. *Audiol Commun Res*. 2022;27:e2538. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-2538en>.
- Schumacher CG, Liberalesso R, Silva BLS, Freire KM, Garcia MV, Didoné DD. Treinamento auditivo musical e treinamento auditivo cognitivo: efeitos na percepção do transtorno do zumbido. *CoDAS*. 2026;38(2):e20250145. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/e20250145en>.
- OMS: Organização Mundial de Saúde. Guia de orientação na avaliação audiológica [Internet]. Brasília; 2021 [citado 2025 Maio 13]. Disponível em: <https://fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-Orientacao-na-Avaliacao-Audiologica-DIGITAL-COMPLETO-FINAL.pdf>
- Jerger S, Jerger J. Alterações auditivas: um manual para avaliação clínica. São Paulo: Atheneu; 1989.
- Jerger J, Jerger S, Mauldin L. Studies in impedance audiometry: I. Normal and sensorineural ears. *Arch Otolaryngol*. 1972;96(6):513-23. <https://doi.org/10.1001/archotol.1972.00770090791004>. PMID:4621039.
- Abreu NCB, Jesus LC, Alves LM, Mancini PC, Labanca L, Resende LM. Validação da Escala de Autopercepção de Habilidades do Processamento Auditivo Central (EAPAC) para adultos. *Audiol Commun Res*. 2022;27:e2577. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-2577>.
- Musiek FE, Zaidan E, Baran JA, Shinn JB, Jirsa RE. Assessing temporal processes in adults with LD: the GIN test. In: *Convention of American Academy of Audiology*; 2004; Salt Lake City, USA. Reston: American Academy of Audiology; 2004. p. 203.
- Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. *Acta AWHO*. 1997;16(2):92.
- Sanguibuche TR, Peixe BP, Garcia MV. Testes comportamentais em adultos: valores de referência e comparação entre grupos com e sem transtorno do processamento auditivo central. *Rev CEFAC*. 2020;22(1):e13718. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/202022113718>.
- Freire KGM. Treinamento auditivo musical: uma proposta para idosos usuários de próteses auditivas [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2009.
- Gil D, Balen AS. Treinamento auditivo acusticamente controlado. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S, editors. *Tratado de audiologia*. 3. ed. Santana de Parnaíba: Manole; 2022. p. 643-52.
- Sales CB, Resende LM. Reabilitação auditiva em adultos: resultados de um programa de treinamento. *Rev CEFAC*. 2019;21(5). <https://doi.org/10.1590/1982-0216/201921510318>.
- Banumathi NR, Raj BL, Nisha KV. Cerebral dominance in spatial hearing and working memory abilities in adults with normal hearing sensitivity. *Egypt J Otolaryngol*. 2023;39(1):105. <https://doi.org/10.1186/s43163-023-00461-9>.
- Nascimento FM, Monteiro RAM, Soares CD, Ferreira MIDC. Habilidades de sequencialização temporal em músicos violinistas e não-músicos. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2010;14(2):217-24. <https://doi.org/10.7162/S1809-48722010000200012>.
- Melo Â, Mezzomo CL, Garcia MV, Biaggio EPV. Efeitos do treinamento auditivo computadorizado em crianças com distúrbio do processamento auditivo e sistema fonológico típico e atípico. *Audiol Commun Res*. 2016;21(0):e1683. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2016-1683>.

25. Vendruscolo V, Cruz-Santos A, Cardoso FB. Acompanhamento de crianças com transtorno do processamento auditivo central por meio de telerreabilitação: resultados preliminares. *Rev Contexto & Saúde*. 2022;22(46):e13330. <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2022.46.13330>.
26. de Lima JP, Iervolino SMS, Schochat E. Habilidades auditivas musicais e temporais em usuários de implante coclear após musicoterapia. *CoDAS*. 2018;30(6). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018006>.
27. Gutsell KJ, Schluchter M, Margevicius S, DeGolia PA, McLaughlin B, Harris M, et al. Music therapy reduces pain in palliative care patients: a randomized controlled trial. *J Pain Symptom Manage*. 2013;45(5):822-31. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2012.05.008>. PMID:23017609.
28. Malavolta VC, Sanfins MD, Soares LS, Skarzynski PH, Moreira HG, Nascimento VO, et al. Frequency-Following Response and Auditory Middle Latency Response: an analysis of central auditory processing in young adults. *Rev CEFAC*. 2022;24(6):e5622. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20222465622s>.
29. Lin M-J, Chen C-K. Breaking sound barriers: exploring tele-audiology's impact on hearing healthcare. *Diagnostics*. 2024;14(8):856. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14080856>. PMID:38667501.
30. Soares A, Almeida K. Desenvolvimento de sistema baseado na internet para orientação e telemonitoramento de usuários de prótese auditiva. *CoDAS*. 2023;35(6):e20220162. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20232022162pt>. PMID:38055411.