

# CAPÍTULO 17

## TELERREABILITAÇÃO EM CRIANÇAS COM TPAC: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO BRASIL

Data de aceite: 02/08/2021

**Vaníssia Vendruscolo**

Instituto de Educação, Universidade do Minho  
São Paulo/SP  
<http://lattes.cnpq.br/4941994462408770>

**Anabela Cruz-Santos**

CIEd- Instituto de Educação, Universidade do  
Minho  
Braga/PT  
[orcid.org/0000-0002-9985-8466](http://orcid.org/0000-0002-9985-8466)

**José Carlos Morgado**

CIEd- Instituto de Educação, Universidade do  
Minho  
Braga/PT  
[orcid.org/0000-0002-1216-2264](http://orcid.org/0000-0002-1216-2264)

**RESUMO:** A telerreabilitação é o método pelo qual se utilizam tecnologias de comunicação para prover reabilitação à distância (SPINARDI et al., 2009), com evidências crescentes de que seus efeitos levam a desfechos clínicos semelhantes ou melhores quando comparados às intervenções convencionais (KAIRY, LEHOUX, VINCENT, & VISINTIN, 2009). A notória necessidade deste tipo de abordagem no Brasil é atribuída às suas dimensões continentais (8.514.215,3Km<sup>2</sup>) e distribuição irregular de profissionais fonoaudiólogos, o que acentua a heterogeneidade da qualidade e disponibilidade dos serviços oferecidos (SPINARDI et al., 2009). Com o avanço da tecnologia de extensa aplicabilidade, a telerreabilitação pode suprir ou minimizar as dificuldades em crianças com Transtorno

do Processamento Auditivo Central (TPAC). Neste estudo, abordaremos a telerreabilitação implementada a partir de uma aplicação WEB, para treinamento auditivo síncrono, e as evidências científicas do treinamento auditivo-cognitivo integrado, que asseguram as bases da telerreabilitação proposta pelo sistema. O conteúdo da plataforma mencionada baseia-se na literatura acumulada de neurociência auditiva e cognitiva a qual apoia a programação abrangente, incorporando abordagens de baixo para cima ou “*bottom up*” (treinamento auditivo) e de cima para baixo ou “*top down*” (estratégias cognitivas, metacognitivas e de linguagem) (CHERMAK, 2002; CHERMAK & MUSIEK, 2007). A amostra foi composta de 23 crianças entre 7 e 9 anos de idade, com histórico de dificuldades escolares, 13 do Grupo I - telerreabilitação e 10 do Grupo II - treinamento auditivo acusticamente controlado em cabine, em 10 sessões de meia hora. Os testes utilizados foram *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI) na condição MCI S/R -15, e Dicótico de Dígitos, nas habilidades de integração e separação binaural. Os resultados evidenciam efetividade do treinamento auditivo cognitivo através da telerreabilitação e mesma eficiência do treinamento auditivo realizado em cabine acústica, de maneira presencial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Telerreabilitação, Transtorno do Processamento Auditivo Central, Treinamento Auditivo acusticamente controlado.

**ABSTRACT:** Telerehabilitation is the method by which communication technologies are used to provide rehabilitation at a distance (SPINARDI et al., 2009), with increasing evidence that

its effects lead to similar or better clinical outcomes when compared to conventional interventions (KAIRY, LEHOUX, VINCENT, & VISINTIN, 2009). The notorious need for this type of approach in Brazil is attributed to its continental dimensions (8,514,215.3Km<sup>2</sup>) and irregular distribution of speech therapists, which accentuates the heterogeneity of the quality and availability of the services offered (SPINARDI et al., 2009). With the advancement of technology with extensive applicability, telerehabilitation can supply or minimize the difficulties in children with Central Auditory Processing Disorder (CAPD). In this study, we will address telerehabilitation implemented from a WEB application, for synchronous auditory training, and the scientific evidence of integrated auditory-cognitive training, which ensure the basis for telerehabilitation proposed by the system. The content of the aforementioned platform is based on the accumulated literature of auditory and cognitive neuroscience which supports comprehensive programming, incorporating bottom-up (auditory training) and top-down approaches (strategies cognitive, metacognitive and language) (CHERMAK, 2002; CHERMAK & MUSIEK, 2007). The sample consisted of 23 children between 7 and 9 years old, with a history of school difficulties, 13 from Group I - telerehabilitation and 10 from Group II - acoustically controlled auditory training in a cabin, in 10 half-hour sessions. The tests used were *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI) in the condition MCI S/R -15, and *Dichotic of Digits*, in the skills of integration and binaural separation. The results show the effectiveness of the cognitive auditory training through telerehabilitation and the same efficiency of the auditory training performed in an acoustic booth, in person.

**KEYWORDS:** Telerehabilitation, Central Auditory Processing Disorder, Acoustically Controlled Auditory Training.

## 1 | INTRODUÇÃO

Telerreabilitação é definida como o uso de um conjunto de recursos e tecnologias de informação e comunicação que possibilitam tratamento à distância. Tem sido considerada uma estratégia viável e acessível de cuidados de saúde para pessoas com deficiência, ajudando a superar diferentes barreiras que limitam ou impedem o acesso a programas presenciais (DIAS, 2019).

Com o avanço da tecnologia de extensa aplicabilidade, a telerreabilitação pode suprir ou minimizar as dificuldades em crianças com Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC).

O TPAC vem sendo apontada em muitos estudos como uma das causas das dificuldades de aprendizagem da leitura e da escrita (SILVA, COELHO & ORTIZ, 1999; AITA et al., 2003; SAUER et al., 2006). Uma vez diagnosticado o TPAC, e a verificada a elegibilidade do paciente para treinamento auditivo, a intervenção deve ser implementada o mais rápido possível após o diagnóstico para explorar a plasticidade do SNC, maximizar resultados terapêuticos bem-sucedidos e minimizar os déficits funcionais residuais (ASHA, 2010).

Neste estudo, abordaremos a telerreabilitação implementada a partir de uma aplicação WEB, para treinamento auditivo síncrono, e as evidências científicas do

treinamento auditivo-cognitivo integrado, que asseguram as bases da telerreabilitação proposta pelo sistema.

## 2 | TELERREABILITAÇÃO

Dentre os fatores que impulsionaram a inovação em telerreabilitação certamente foi a pandemia que teve início em 2020. A doença causada por um novo Coronavírus (SARS-CoV-2) se disseminou rapidamente para praticamente todas as partes do mundo e, em 11 de março, a Organização Mundial de Saúde a declarou como pandemia (*World Health Organization*, 2020). Devido à pandemia do novo coronavírus, o Brasil e o mundo enfrentam uma emergência sem precedentes na história, gerando uma inquietação relacionada à telessaúde (Cadernos de saúde pública, 2020).

Além disso, o Brasil necessita desenvolver ações direcionadas na área da Fonoaudiologia, pois possui um território com dimensões continentais relevantes (8.514.215,3Km<sup>2</sup>) e distribuição irregular de profissionais fonoaudiólogos, o que acentua a heterogeneidade da qualidade e disponibilidade dos serviços oferecidos no país. A partir dos dados levantados em seus estudos, observou-se a necessidade de desenvolver trabalhos nessa área, buscando a melhora na qualidade dos serviços oferecidos e facilidade de acesso a esses serviços, gerando impacto mais efetivo na prevenção, diagnóstico e tratamento dos distúrbios da comunicação (SPINARDI et al., 2009).

A figura 1 evidencia claramente a discrepância no número de profissionais por Conselho Regional (total 45.123), onde a maior concentração encontra-se na Segunda Região (Estado de São Paulo), composta pelos 12.765 profissionais, enquanto que a soma dos profissionais da Nona Região, composta pelos Estados de Roraima, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Acre é de 2.373, constituindo ocupação irregular de profissionais no Brasil, mostrando que existem grandes áreas de vazios assistenciais.

A figura 2 mostra o número de fonoaudiólogos por Estado, evidenciando de maneira acentuada a escassez de fonoaudiólogos em determinadas regiões, como por exemplo, há ocupação de apenas 51 profissionais no Estado do Acre e 66 em Roraima, contra 941 no Estado do Amazonas e 861 no Estado do Pará. O segundo Estado com maior número de fonoaudiólogos é Rio de Janeiro, com 5981 profissionais, seguido do Estado de Minas Gerais com 4471, Paraná com 2560 e Rio Grande do Sul, com 2510 profissionais – dos 26 Estados apenas estes cinco concentram 62% dos profissionais de todo o território nacional.

A ocupação irregular é ainda mais expressiva quando consideramos o número de Especialistas em Audiologia por região (ver Figura 3), onde contamos com 2543 no total, no Brasil, e destes, 38% estão instalados na Segunda Região (São Paulo) e apenas 1,8% instalados na Região 9 (Roraima, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Acre) por exemplo.

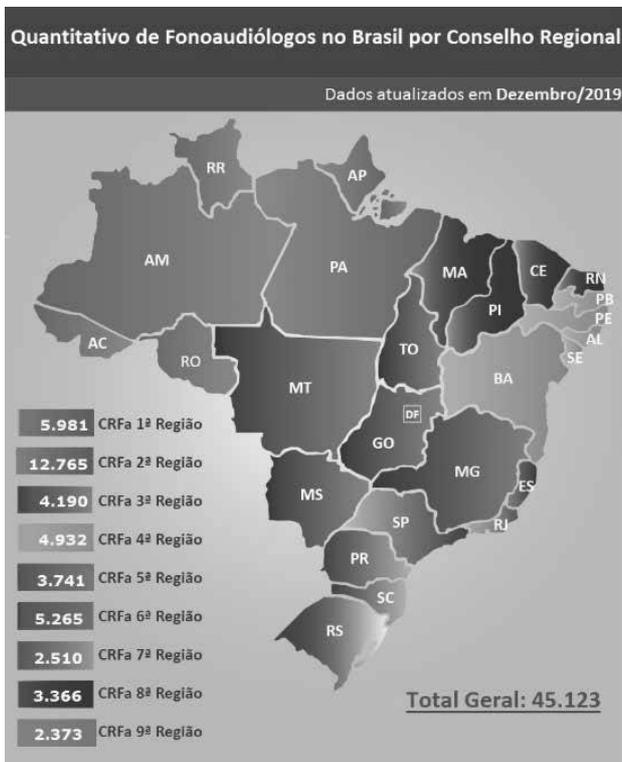


Figura 1: Número de fonoaudiólogos no Brasil por Conselho Regional.  
(Fonte: <https://www.fonoaudiologia.org.br>).



**Quantitativo de Fonoaudiólogos no Brasil por Estado:**  
**(Dados atualizados em Dezembro/2019)**

<i>UF</i>	<i>Quantidade</i>
AC	51
AL	356
AM	941
AP	112
BA	1.730
CE	1.325
DF	1.152
ES	794
GO	1.395
MA	748
MG	4.471
MS	510
MT	539
PA	861
PB	774
PE	1.624
PI	602
PR	2.560
RJ	5.981
RN	691
RO	342
RR	66
RS	2.510
SC	1.630
SE	448
SP	12.765
TO	145
<b>Total Geral:</b>	<b>45.123</b>

Figura 2: Número de fonoaudiólogos no Brasil por Estado.

(Fonte: <https://www.fonoaudiologia.org.br>).

A Resolução nº 427, de 1º de março de 2013 do Conselho Federal de Fonoaudiologia dispõe sobre a regulamentação da Telessaúde em Fonoaudiologia, autoriza o acompanhamento a distância de paciente atendidos previamente de forma presencial (Telemonitoramento) (Resolução 427, 2013).

Especialidades	CRFa 1a. Região	CRFa 2a. Região	CRFa 3a. Região	CRFa 4a. Região	CRFa 5a. Região	CRFa 6a. Região	CRFa 7a. Região	CRFa 8a. Região	CRFa 9a. Região	Total
Audiologia	253	985	300	151	218	390	110	88	48	2543
Disfagia	28	91	21	40	37	47	36	14	12	326
Fluência	2	7	3	2	0	3	1	3	0	21
Fonoaudiologia do Trabalho	5	18	5	10	6	20	8	7	2	81
Fonoaudiologia Educacional	8	25	16	4	7	20	6	2	2	90
Fonoaudiologia Neurofuncional	2	8	4	4	7	6	9	2	0	42
Gerontologia	0	2	1	1	0	1	0	0	0	5
Linguagem	143	407	76	44	118	131	43	26	10	998
Motricidade Orofacial	229	816	207	133	120	298	79	69	21	1972
Neuropsicologia	0	2	1	1	1	1	6	0	0	12
Saúde Coletiva	8	17	6	13	7	14	5	5	0	75
Voz	252	447	87	84	72	102	44	22	7	1117
Total Geral	930	2825	727	487	593	1033	347	238	102	7282

Figura 3: Número de Especialistas em Audiologia por Região.

(Fonte: <https://www.fonoaudiologia.org.br/cffa/index.php/consulta-especialistas-por-especialidaderegiao/>).

Em 20 e agosto de 2020 o Conselho Federal de Fonoaudiologia dispõe sobre uma nova regulamentação da telessaúde descrita na Resolução nº 580, a qual revoga a Resolução CFFa nº 427, de 1 de março de 2013 e vem regulamentar a Telefonoaudiologia como o exercício da Fonoaudiologia, mediado por tecnologias da informação e comunicação (TICs), para fins de promoção de saúde, onde consta que “O fonoaudiólogo que presta serviço em Telefonoaudiologia deve garantir a equivalência em relação aos serviços prestados presencialmente, sendo obedecidos o Código de Ética da Fonoaudiologia, assim como outros dispositivos que regem as boas práticas de sua área de atuação” (Resolução 580, 2020).

Ter acesso aos programas de tratamento através da Telerreabilitação e da Telessaúde é uma boa oportunidade para as pessoas que, até então, eram marginalizadas pelas condições econômicas e geográficas (RIBEIRO, CRISTINA, RIBEIRO, SILVA, & MEIRELLES, 2014). Desta forma, os recursos tecnológicos possibilitam que ações sejam realizadas ainda que as pessoas estejam distantes física e temporalmente, criando uma nova forma de contato, que foge aos padrões e regulamentações tradicionais. Dessa forma, o conhecimento da legislação vigente, bem como a reflexão sobre as questões éticas de cada profissão tornam-se imprescindíveis para nortear a prática da Telessaúde (LOPES-HERRERA, MAXIMINO, & SPINARDI-PANES, 2013).

Existem indicadores de que a teleaudiologia provou ser muito bem-sucedida em várias práticas de cuidados de saúde (BALLACHANDA, 2019), e evidências crescentes

mostram que telerreabilitação leva a semelhantes, ou melhores, desfechos clínicos quando comparados às intervenções convencionais (KAIRY, LEHOUX, VINCENT, & VISINTIN, 2009) mostrando sinais que a introdução da telerreabilitação no Brasil é relevante e pertinente.

### 3 | TRANSTORNO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL

As dificuldades relacionadas ao TPAC manifestam-se, geralmente, na sala de aula e constituem uma barreira à aprendizagem. As crianças com TPAC apresentam respostas atrasadas às instruções verbais; revelam incapacidade de separar os relevantes e descartar os irrelevantes; incompreensão da linguagem falada; maior dificuldade para utilizar linguagem nova; dificuldade em manter as informações na memória de curto prazo e manipular as informações (ou seja, a memória de trabalho), o que afeta a alfabetização, matemática, redação, escuta e instruções a seguir (por exemplo, pode lembrar a última parte da mensagem, mas esquecer a primeira); dificuldade em anotar; e dificuldades significativas em adquirir habilidades fonéticas fundamentais para a leitura (e a ortografia) devido à má representação dos sons básicos da fala (CHERMAK, MUSIEK, & WEIHING, 2017).

A avaliação específica do PAC no Brasil é realizada pelo fonoaudiólogo que tem conhecimento, treinamento e habilidade na aplicação dos testes, como também conhecimento na avaliação comportamental e na interpretação dos resultados obtidos (PEREIRA, 2014). Esta avaliação é importante para a definição de uma conduta terapêutica adequada e que passará sempre pelo treino auditivo (TA). Este envolve um conjunto de condições acústicas e/ou tarefas auditivas que são desenhadas para ativar o sistema auditivo e demais sistemas relacionados, cujo treino tem como base uma componente neural (CHERMAK, MUSIEK, & WEIHING, 2017).

Sendo o TPAC uma condição altamente tratável (KATZ, 1983), sua intervenção deve ser implementada o mais rápido possível após o diagnóstico para explorar a plasticidade do SNC, maximizar resultados terapêuticos bem-sucedidos e minimizar os déficits funcionais residuais. Dado o impacto potencial do TPAC na audição, comunicação e sucesso acadêmico, e considerando a frequente comorbidade do TPAC com distúrbios relacionados à linguagem e à aprendizagem, é especialmente crucial que a intervenção seja realizada de maneira ampla e abrangente. Além disso, precisa ser intensivo, explorando a reorganização e plasticidade cortical, e ampla, maximizando generalização e reduzindo os déficits funcionais, bem como fornece forte reforço para promover a aprendizagem (ASHA, 2010).

O objetivo do treinamento auditivo (TA) é melhorar os processos auditivos (AAA, 2010) com a expectativa de que essa melhoria possa beneficiar situações de escuta na vida real. No entanto, MUSIEK (1999) esclarece que as técnicas específicas de treinamento

auditivo podem influenciar de maneira positiva o processamento auditivo de crianças com distúrbios de aprendizagem e de linguagem. Ou seja, as habilidades auditivas podem ser aprimoradas com o treinamento, e a melhora na performance na função auditiva está relacionada diretamente com a capacidade de modificação do SNC.

O métodos de intervenção abordados neste estudo foram treinamento auditivo acusticamente controlado em cabine, e telerreabilitação, através da Plataforma de treinamento auditivo PAC Online.

#### 4 | METODOLOGIA

Este estudo de cariz quantitativo, descritivo e inferencial tem como finalidade conhecer, descrever e analisar o processo da telerreabilitação de crianças com Transtorno do Processamento Auditivo Central através da aplicação do Programa de Treinamento Auditivo Cognitivo-PAC Online; através de uma plataforma WEB construída para o efeito.

O período do estudo deu-se entre 2019 e 2020 e obedeceu às normas éticas da Universidade do Minho – Braga/Portugal, uma vez que o projeto foi aprovado após despacho do Presidente do Conselho Científico, de 24.02.2020. Para a participação na pesquisa os pais subscreveram o termo de consentimento para a realização e/ou uso dos dados dos exames, do tratamento, e reavaliação dos testes. No termo consta esclarecimento sobre participação voluntária, com recolha de informações sigilosas para fins de pesquisa somente e publicação científica.

A partir de todas as crianças disponíveis para este estudo construímos a nossa amostra composta por 26 crianças (13 do Grupo I e 10 do Grupo II), com os seguintes critérios de inclusão: a) crianças entre os 7 anos completos e 9 anos e 11 meses de idade, de ambos os géneros, b) crianças residentes no Estado de São Paulo, identificadas como tendo dificuldades escolares (alfabetização, leitura ou interpretação de textos, etc); c) audição periférica suficiente (média de limiar tonal até 40dB NA e simetria dos limiares entre as orelhas); d) índice de reconhecimento de fala (IRF) mínimo de 70% e diferença desse índice não maior que 20% entre as orelhas); e) Timpanograma do Tipo A com indicação de funcionamento normal do ouvido médio segundo JERGER (1970); f) presença de reflexos acústicos em níveis de intensidade dentro da faixa de normalidade, ou seja, entre 70 a 90dB acima do limiar auditivo conforme LOPES (1972); g) rebaixamento em uma ou ambas habilidades auditivas evidenciadas nos testes *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI) (ALMEIDA, CAMPOS, & ALMEIDA, 1988); com mensagem competitiva ipsilateral nas relações sinal/ruído -15dBNA com mensagem competitiva ipsilateral (MCI) e/ou Dicóticos de Dígitos (DD) (PEREIRA & SCHOCHAT, 1997) nas habilidades de integração e/ou separação auditiva.

Crianças diagnosticadas com distúrbios do sono, perda auditiva condutiva, perda neurossensorial, ou outras doenças neurológicas e história familiar de doenças hereditárias,

avaliadas por exame físico e histórico foram inelegíveis ao estudo.

Neste estudo, o método de treinamento auditivo do Grupo I foi realizado Online através da plataforma intitulada PAC Online. Trata-se de uma aplicação *WEB* desenvolvidas com a finalidade de conectar o fonoaudiólogo ao paciente para reabilitação à distância, em tempo real.

O conteúdo deste material visa aprimorar a percepção sensorial do sinal acústico e estimular habilidades cognitivas e linguísticas, tais como memória, atenção, acesso lexical, compreensão auditiva e interpretação, para que possam ser incorporadas na comunicação do dia-a-dia. Para este propósito, emprega estratégias *botton-up* e *top down* focalizado no desenvolvimento de habilidades auditivas de vigilância, localização auditiva, localização, discriminação, associação, processamento temporal e integração auditiva através de estratégias de escuta direcionada, figura-fundo, análise e síntese de informações, fechamento auditivo, separação binaural, atenção, integração inter-hemisférica, associação, compreensão e memorização auditiva.

Bateria de avaliações e equipamentos utilizados:

Todos os participantes foram submetidos aos procedimentos de rotina pré-agendadas de uma avaliação audiológica que são: meatoscopia, audiometria tonal liminar, logaudiometria e imitanciometria para que fossem descartadas alterações de acuidade ou sensibilidade auditiva. Crianças com exames dentro dos padrões da normalidade seguiram para avaliação comportamental do PAC: DD e PSI, os quais foram aplicados na cabine audiométrica devidamente aferida. Todas as crianças da amostras foram reavaliadas com os mesmos testes após treinamento auditivo (através da telerreabilitação ou treinamento auditivo acusticamente controlado).

Para a análise e interpretação dos resultados, os dados foram submetidos a tratamento informático e análise estatística com recurso ao programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

## 5 | RESULTADOS

Este estudo mostra que as crianças que realizaram a telerreabilitação apresentaram no teste PSI, um aumento na porcentagem de acerto de 24% na orelha direita ( $p < 0,05$ ) e 83% na orelha esquerda ( $p < 0,01$ ); enquanto que as crianças que realizaram o treinamento auditivo cognitivo acusticamente controlado em cabine, obtiveram um aumento na porcentagem de acerto, neste mesmo teste, de 33% na orelha direita ( $p < 0,05$ ) e 31% de acertos na orelha esquerda ( $p < 0,05$ ).

Houve aumento estatisticamente significativo relativo ao teste DDI nas crianças que realizaram telerreabilitação, com um aumento médio na porcentagem de acerto de 15% na orelha direita ( $p < 0,05$ ) e 40% na orelha esquerda ( $p < 0,01$ ), enquanto que as crianças que realizaram o treinamento auditivo cognitivo acusticamente controlado, em cabine,

obtiveram um aumento médio na porcentagem de acerto, neste mesmo teste, de 11% na orelha direita ( $p<0,05$ ) e 14% de acertos na orelha esquerda ( $p<0,05$ ).

Observamos nos resultados percentuais do teste DDS melhora significativa em ambo os grupos, sendo que crianças que realizaram telerreabilitação, apresentaram um aumento médio na porcentagem de acerto de 13% na orelha direita ( $p<0,05$ ) e 20% na orelha esquerda ( $p<0,01$ ), enquanto que as crianças que realizaram o treinamento auditivo cognitivo acusticamente controlado, em cabine, obtiveram um aumento médio na porcentagem de acerto, neste mesmo teste, de 12% na orelha direita ( $p<0,05$ ) e 12% de acertos na orelha esquerda ( $p<0,05$ ).

Portanto, a comparação entre os achados de reavaliação entre crianças que realizaram treinamento auditivo acusticamente controlado e telerreabilitação apontou que houve um avanço significativo, estatisticamente comprovado, nas habilidades de figura-fundo auditiva através da atenção seletiva, habilidade de figura-fundo para sons verbais em processo de atenção sustentada e atenção seletiva e integração binaural avaliadas em ambos os grupos, e que a eficácia entre treinamento auditivo cognitivo acusticamente controlado e telerreabilitação é equivalente. À vista disso, este estudo vai de encontro ao Art. 7º da regulamentação da Telefoniaudiologia no Brasil, o qual pressupõe garantia da equivalência em relação aos serviços prestados presencialmente. Assim, através da telerreabilitação, os pacientes podem melhorar seu acesso aos cuidados sem sacrificar a qualidade (GLADDEN, 2018).

Os resultados evidenciam a eficácia do treinamento auditivo cognitivo através da telerreabilitação, perante as diferenças estatisticamente significativas apresentadas no desempenho das crianças que realizaram telerreabilitação para TPAC, e mostrou constituir modo amplamente proficiente no atendimento aos pacientes que moram em regiões desprovidas de profissionais especialistas, para pessoas com dificuldades de locomoção, ou que moram em grandes cidades, com dificuldades de inserir tratamento em suas rotinas, e que se revelam pertinentes e muito positivos face a uma intervenção que se revelou eficaz, e atual perante a pandemia resultante do novo Coronavírus (SARS-CoV-2).

Após a abordagem através da telerreabilitação, obtivemos os seguintes registros sobre a melhora na aprendizagem das crianças, através da livre redação para a questão direcionada aos pais: “Você percebe alguma melhora na aprendizagem?”

- melhora na leitura;
- melhora na escrita;
- melhora na fala;
- melhora na atenção;
- melhora geral no desenvolvimento escolar;
- melhora no ditado;

- maior motivação para os estudos;
- melhora na organização;
- melhora na compreensão de texto lidos;
- melhora na compreensão de sequências narrativas ouvidas;
- maior facilidade em fazer associações entre informações recebidas.

Destacamos através dos dados analisado nos questionários, que os avanços obtidos na leitura e escrita, foram mencionados pela maioria dos responsáveis.

Cabe ressaltar que um responsável não soube referir, e o outro relatou ter percebido “pouco avanço escolar”.

Podemos constatar, diante do exposto, que a Plataforma de Treinamento Auditivo Cognitivo-PAC Online mostra-se efetiva e valida os objetivos para treinamento auditivo especializado, para uso exclusivo do fonoaudiólogo com seu paciente, de maneira síncrona para TPAC.

## 6 | CONCLUSÕES

Os resultados evidenciam efetividade do treinamento auditivo cognitivo através da telerreabilitação e se revelam pertinentes e muito positivos face a uma intervenção que se revelou eficaz, e atual perante a pandemia resultante do COVID-19.

A efetividade entre treinamento auditivo neurocognitivo acusticamente controlado e telerreabilitação é equivalente.

A intervenção realizada a partir do conteúdo para treinamento auditivo cognitivo da plataforma, a qual baseia-se na literatura acumulada de neurociência auditiva e cognitiva – incorporando abordagens de baixo para cima ou “bottom up” (treinamento auditivo) e de cima para baixo ou “top down” (estratégias cognitivas, metacognitivas e de linguagem) é eficaz para treinamento auditivo tanto para treinamento auditivo acusticamente controlado como para telerreabilitação.

A intervenção através da telerreabilitação com o material proposto neste estudo, na fase de aprendizado escolar, contribui para desenvolver e melhorar as habilidades de figura-fundo auditiva através da atenção seletiva, habilidade de figura-fundo para sons verbais em processo de atenção sustentada e atenção seletiva e integração binaural, favorecendo a aprendizagem dos alunos.

O treinamento neurocognitivo através da telerreabilitação propicia engajamento e favorece a frequência do treinamento auditivo, na medida que há otimização do tempo familiar e flexibilidade de horários. Desta forma, o encurtamento das distâncias promovido pela telerreabilitação favorece tanto as pessoas que moram em regiões desprovidas de profissionais especialista, como aquelas que moram nas grandes cidades, o que leva à oferta de oportunidades aprimoradas em ambientes acadêmicos e sociais para pessoas

diagnosticadas com TPAC.

## REFERÊNCIAS

AITA, A.D.C. et al. Correlação entre as desordens de processamento auditivo central e queixas de dificuldades escolares. *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia*, 4(15), p.101–107, 2003.

AMERICAN OF AUDIOLOGY (AAA). American academy of audiology clinical practice guidelines: Diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder. *American Academy of Audiology*, 51, 2010. doi:10.1001/archpedi.162.6.513

ALMEIDA, C.I., CAMPOS, M.I., & ALMEIDA, R.R. Logoaudiometria pediátrica (PSI): Pediatric Speech Intelligibility Test. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 54, p. 73–76, 1988.

ASHA. Understanding Auditory Processing Disorders in Children. Disponível em: <<http://www.asha.org/public/hearing/UnderstandingAuditory-Processing-Disorders-in-Children/>> Acesso em: 29 de set. 2010

BALLACHANDA, B. Teleprática em audiolgia. *AudiologyOnline*, artigo 24859, 2019. Disponível em: <<http://www.audiologyonline.com>>

CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA, ISSN 1678-4464, 36 n°.5. Rio de Janeiro, Maio 2020. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/1069/desafios-e-oportunidades-para-telessaude-em-tempos-da-pandemia-pela-covid-19-uma-reflexao-sobre-os-espacos-e-iniciativas-no-contexto-brasileiro>> Acesso em: 20 de set. 2020

CHERMAK, G.D., MUSIEK F.E., & WEIHING, J. Além das controvérsias: A ciência por trás do distúrbio do processamento auditivo central. *The Hearing Review*, 24(5), p.20–24, 2017

CHERMAK, G. Decifrando distúrbios do processamento auditivo (central) em crianças. *Clínicas Otorrinolaringológicas da América do Norte*, 35, p.733–749, 2002.

CHERMAK, G.; MUSIEK, F.E. *Handbook of (central) auditory processing disorder: Comprehensive intervention* (2). San Diego, CA: Plural Publishing, 2007.

DIAS, J.F. Telerreabilitação: evidências atuais e futuras aplicações. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, 2019.

GLADDEN, C. (2018, Fevereiro). 20Q: Teleaudiologia - O futuro é agora. *Audiology Online*, Artigo 22121, 2018. Disponível em: <[www.audiologyonline.com](http://www.audiologyonline.com)> Acesso em: 29 de set.

JERGER, J. Clinical experience with impedance audiometry. *Archives of Otolaryngology*, 92(4),311–324, 1970.

KAIRY, D.; LEHOUX, P.; VINCENT, C.; VISINTIN, M. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 31(6), p.427–447, 2009. doi:10.1080/09638280802062553

KATZ, J. Síntese fonêmica. In E. LASKY, & J. KATZ (Orgs.), *Distúrbios do processamento auditivo central: Problemas de fala, linguagem e aprendizado* (pp. 269–272). Baltimore: University Park Press, 1983.

LOPES, F.O. *Contribuição ao estudo da impedância acústica*. (Tese de Doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1972.

LOPES, H.S.A., MAXIMINO, L.P., & SPINARDI-PANES, A.C. *Aspectos éticos e legais na prática da teleaudiologia*. CEFAC, p.1040–1043, 2013.

MUSIEK, F.E. Habilitation and management of auditory processing disorders: Overview of selected procedures. *Journal of the American Academy of Audiology*, 10(6), p. 329-342, 1999.

PEREIRA, K.H. *Manual de Orientação Transtorno do Processamento Auditivo – TPA*. Florianópolis, SC; DIOESC, 2014.

PEREIRA, L.D., & SCHOCHAT, E. *Processamento auditivo central: Manual de avaliação*. São Paulo: Lovise, 1997.

RESOLUÇÃO CFFA Nº 427, de 01 de março de 2013. Dispõe sobre a regulamentação da Telessaúde em Fonoaudiologia e dá outras providências, 2013. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=251914>> Acesso em: 10 de maio, 2021

RESOLUÇÃO CFFA Nº 580, de 20 de agosto de 2020. Dispõe sobre a regulamentação da Telefonoaudiologia e dá outras providências, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cffa-n-580-de-20-de-agosto-de-2020-273916256>> Acesso em: 12 de out. 2019

RIBEIRO, M., CRISTINA, E., RIBEIRO, C., SILVA, C., & MEIRELLES, V. Artigos de Revisão Aplicações e benefícios dos programas de Telessaúde e Telerreabilitação: Uma revisão da literatura. *RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação e Informação e Inovação em saúde.*, 8(1), p. 43–52, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.3395/reciis.v8i1.707pt>> Acesso em: 12 de out. 2019

SAUER, L.O., PEREIRA L.D., CIASCA, S.M., PESTUM, M., & Guerreiro, M.M. Processamento auditivo e SPECT em crianças com dislexia. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 64(1), p.108-111, 2006.

SILVA, F.D.; COELHO, J.C.; ORTIZ, K.Z. *Correlação entre processamento auditivo central e a produção gráfica em escolares da 3ª série do 1º grau*, 11, p.42-46. PróFono, 1999.

SPINARDI, A.C.P., BLASCA, W. Q., WEN, C. L., & MAXIMINO, L. P. Telefonoaudiologia: ciência e tecnologia em saúde technology. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 21(3), p.249–254, 2009. Disponível em: <<http://producao.usp.br/handle/BDPI/10899>> Acesso em: 29 de set. 2020

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Timeline - COVID-19. [Internet]. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>> Acesso em: 29 de set. 2020