

Eficácia dos métodos de treinamento auditivo em portadores de transtornos do processamento auditivo central: revisão de literatura

Effectiveness of auditory training methods in patients with central auditory processing disorders: literature review

Amanda Victoria de Moraes Alves Guedes^a, Daniela Ferreira de Santana^a, Jéssica Albuquerque Martins^a, Liliane Dias Pereira^a, Mônica Tchin Tsan Hui de Abreu^a, Nislene Barbosa Ladislau Rocha^a, Alessandra Giannico de Rezende Araújo^b

a: Graduanda do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU, Brasil

b: Fonoaudióloga, Docente do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU

RESUMO

O Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) é definido como um déficit em um ou mais processos auditivos centrais, sendo caracterizado por uma ou mais alterações nas habilidades auditivas. Quando o indivíduo é diagnosticado com TPAC, recomenda-se a reabilitação fonoaudiológica com ênfase no treinamento auditivo. Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do Treinamento Auditivo Formal e do Treinamento Auditivo Informal em portadores de Transtorno do Processamento Auditivo Central. Método: Tratou-se de uma revisão de literatura visando responder à pergunta alvo: "Qual a eficiência do treinamento auditivo formal e do treinamento auditivo informal na reabilitação dos transtornos do processamento auditivo central?" A pesquisa bibliográfica utilizou como base de dados os sites da BVSsalud e Google Academy, combinando os descritores "audição", "plasticidade neuronal", "processamento auditivo central", "habilidades auditivas" e "treinamento auditivo". Resultados e Conclusão: De acordo com o observado, tanto o TAF quanto o TAI se mostraram eficazes na reabilitação de portadores de TPAC e contribuíram positivamente na reabilitação cognitiva-auditiva de pacientes com outros distúrbios, como: alterações fonéticas/fonológicas, distúrbios de leitura e dificuldades de aprendizagem, comprometimento cognitivo leve e em pacientes que sofreram lesão cerebral leve e traumatismos crânio-encefálicos.

Descritores: audição, plasticidade neuronal, processamento auditivo

ABSTRACT

The Central Auditory Processing Disorder (CAPD) is defined as a deficit in one or more central auditory processes, characterized by one or more alterations in auditory skills. When an individual is diagnosed with CAPD, speech therapy rehabilitation is recommended with an emphasis on auditory training. Objective: The objective of this study was to verify the efficacy of Formal Auditory Training and Informal Auditory Training in individuals with Central Auditory Processing Disorder. Method: This was a literature review aimed at answering the target question: "What is the efficiency of formal auditory training and informal auditory training in the rehabilitation of central auditory processing disorders?" The bibliographic research used the BVSsalud and Google Academy databases, combining the descriptors "hearing," "neuronal plasticity," "central auditory processing," "auditory skills," and "auditory training." Results and Conclusion: According to the findings, both Formal Auditory Training and Informal Auditory Training were effective in rehabilitating individuals with CAPD and positively contributed to the cognitive-auditory rehabilitation of patients with other disorders such as phonetic/phonological alterations, reading disorders and learning difficulties, mild cognitive impairment, and patients who suffered mild brain injury and traumatic brain injuries.

Descriptors: hearing, neuronal plasticity, auditory processing

INTRODUÇÃO

O Processamento Auditivo Central (PAC) se refere à eficiência e a efetividade pelas quais o sistema nervoso auditivo central utiliza a informação auditiva recebida através do sistema auditivo periférico.¹

O processamento de informações auditivas pelo sistema nervoso auditivo central se desenvolve ao longo da vida do indivíduo, sendo os primeiros anos de vida fundamentais para a adequação deste processamento. É constituído de “estações”, sendo que cada estação representa uma habilidade auditiva que é processada e compreendida pelo cérebro. Dentre as habilidades auditivas temos a detecção do som, a localização do som, o reconhecimento e a discriminação deste som, além da atenção, da memória de curta duração e dos aspectos temporais do som.²

A integridade das estruturas auditivas centrais é essencial para o desenvolvimento da comunicação humana. Graças ao bom funcionamento destas estruturas podemos ter o aprendizado da linguagem por meio de experiências auditivas das situações vividas, pois o indivíduo adquire a capacidade de interagir, comunicar-se e aprender, por intermédio do feedback auditivo, na construção e organização da linguagem e do aprendizado simbólico, a partir dos processos neuropsicológicos, orgânicos e afetivos.³

O Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) é definido como um déficit em um ou mais processos auditivos centrais, sendo caracterizado por uma ou mais alterações nas habilidades auditivas de localização e lateralização sonora, discriminação, reconhecimento auditivo e dos aspectos temporais da audição (resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal)⁴. A presença deste transtorno pode afetar significativamente o cotidiano dos portadores, influenciando a compreensão e a aprendizagem, podendo estar associado ou não a outras alterações do neurodesenvolvimento.⁵

Sabe-se que em torno de 20% da população mundial, entre crianças, jovens e adultos, tem esse transtorno, sendo que 2% a 5% destas crianças encontram-se em idade escolar^{4,6}. Este é um transtorno que impacta negativamente os processos educacionais de aprendizado e socialização dos indivíduos. Quando o indivíduo é diagnosticado com TPAC, recomenda-se a intervenção fonoaudiológica com treinamento auditivo (TA).

O TA é definido como um conjunto de condições e/ou tarefas designadas para a ativação do sistema auditivo e dos sistemas associados, para que haja alterações benéficas no comportamento auditivo e no Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC).⁷

A intervenção fonoaudiológica baseada no treinamento auditivo pode otimizar os circuitos neurais por meio do aumento do número de neurônios envolvidos, da mudança no tempo de sincronia neural e do aumento no número de conexões sinápticas⁸.

De acordo com a literatura, há diversas evidências de que programas de TA podem melhorar funções auditivas elevadas, sendo tal afirmação fundamentada no fato de que o sucesso do TA é baseado na plasticidade neural⁹

No que se refere aos programas de TA, alguns autores afirmaram que geralmente incorporam uma programação de treinamento intensivo e estímulos específicos para atingir um determinado alvo, usando técnicas adaptadas para rapidamente melhorar o processamento auditivo⁹.

Os profissionais capacitados para trabalhar na habilitação/ reabilitação do processamento auditivo podem planejar as sessões de terapia baseando-se em 2 tipos de programas: o formal (TAF) e o informal (TAI). O programa de treinamento auditivo formal se divide em 2 pilares. O primeiro é o treinamento auditivo acusticamente controlado (TAAC) e o segundo é o programa de treinamento auditivo baseado em computador (TABC)¹⁰. No primeiro, as sessões são realizadas em cabina acústica e a frequência e a intensidade dos estímulos sonoros são controlados com a utilização de um audiômetro. No segundo, pode-se utilizar recursos tecnológicos para realização das tarefas (softwares, aplicativos ou mídias online). No programa de treinamento informal as atividades propostas são mais lúdicas, utilizando-se jogos, canções, rimas e outros recursos utilizados na fonoterapia, visando sempre o treino das habilidades auditivas. Em ambos os tipos de treinamento, as sessões de terapia devem ser organizadas em ordem crescente de complexidade e de acordo com a idade do paciente.

Desta forma, o objetivo que delineou o presente estudo foi verificar a eficácia do TAF e TAI em indivíduos com Transtorno do Processamento Auditivo Central.

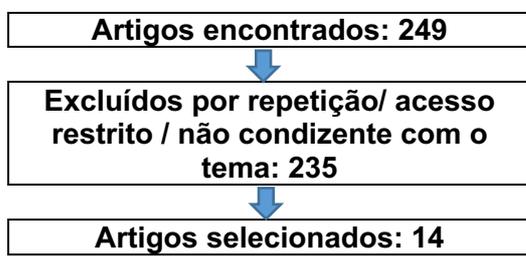
MÉTODO

Trata-se de uma revisão de literatura visando responder à pergunta alvo: “Qual a eficiência do treinamento auditivo acusticamente controlado e do treinamento auditivo acusticamente não controlado na reabilitação dos transtornos do processamento auditivo central?”.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados BVSalud e Google Academy, sendo realizada no período de maio a outubro de 2022 e março de 2023. Foram utilizados os descritores em ciência da saúde (DeCs) que foram combinados com a utilização dos operadores booleanos [AND] e [AND NOT]

Na base de dados BVSalud utilizou-se a combinação dos descritores “audição” [AND] “plasticidade neuronal” [AND] “processamento auditivo” [AND] “habilidades auditivas” [AND NOT] “perda auditiva”. E na base de dados Google Academy utilizou-se os cruzamentos: “processamento auditivo central” [AND] “treinamento auditivo” [AND] “plasticidade neuronal” [AND] “habilidades auditivas”.

Foram selecionados artigos publicados nos últimos 10 anos, considerando-se o período entre agosto de 2012 e julho de 2022. Incluiu-se os artigos em que, na análise dos resultados, apresentavam dados sobre a eficácia do TA. Excluiu-se estudos em duplicidade, artigos com textos incompletos, com acesso pago e aqueles cujo título e resumo não condiziam com a pergunta norteadora do estudo. Entraram para análise 249 artigos. Destes, 235 foram excluídos, de acordo com os critérios acima citados. Ao final da seleção, obteve-se um total de 14 artigos para a análise.



RESULTADOS

Artigo	Objetivo	Método	Resultados
Processamento temporal de crianças com transtorno fonológico submetidas ao treino auditivo: estudo piloto ¹¹ Vilela N, Wertzner HF, Sanches SGG, Lobo IFN, Carvalho RMM. (J Soc Bras Fonoaudiol - Scielo – 2012)	Comparar o desempenho em processamento temporal de crianças com transtorno fonológico submetidos a TAF e TAI.	15 indivíduos com transtorno fonológico. Idades entre 7 anos e 10 anos e 11 meses, divididos em 3 grupos: Grupo Controle: composto por cinco indivíduos sem TPAC e que não receberam qualquer intervenção; Grupo TAF: composto por cinco indivíduos com TPAC, submetidos a oito sessões de TAF; e Grupo TAI: composto por cinco indivíduos com TPAC, submetidos a oito sessões de TAI.	Embora os resultados não tenham apresentado significância estatística, o estudo piloto apresentado sugere que ambos os treinos, TAF e TAI, proporcionam melhora das habilidades de processamento temporal em crianças com transtorno fonológico e do processamento auditivo.
Efeitos do treinamento auditivo em idosos com comprometimento cognitivo leve ¹² Ávila RRA, Murphy CFB, Schochat E.	Verificar os efeitos de um treinamento auditivo em indivíduos com comprometimento cognitivo leve.	Participaram 25 indivíduos com idade entre 69 e 91 anos e diagnóstico de comprometimento cognitivo leve, sendo que 10 receberam TAF (grupo estudo), 10 receberam treinamento visual (grupo	O treinamento auditivo foi efetivo em relação às habilidades auditivas, mas não em relação às habilidades cognitivas.

(Psychology/ Psicologia Reflexão e Crítica - Scielo -2013)		alternativo) e cinco não receberam intervenção (grupo controle). Testes cognitivos e de PA foram aplicados antes e após os treinamentos.	
A eficácia do Treinamento auditivo formal em adultos com distúrbio do processamento auditivo (central) ¹³	Comparar o desempenho de adultos com distúrbio do processamento auditivo em testes comportamentais pré e pós TAF, visando verificar a eficácia deste treinamento.	Trata-se de um estudo retrospectivo, quantitativo com 18 indivíduos com distúrbio do processamento auditivo e idade entre 16 e 38 anos. Todos participaram do TAF, em 8 sessões de 45 minutos cada, duas vezes por semana.	O TAF melhora as habilidades auditivas de figura-fundo para sons verbais e de processamento temporal, medidas por testes comportamentais em adultos diagnosticados com distúrbio do processamento auditivo.
Cruz ACA, Andrade AN, Gil D. (Rev Cefac - Scielo – 2013)			
Avaliação comportamental do processamento auditivo pré e pós treinamento auditivo formal em indivíduos pós traumatismo crânio encefálico ¹⁴	Verificar os efeitos do treinamento auditivo formal em indivíduos pós traumatismo cranioencefálico, utilizando testes comportamentais.	Participaram 9 indivíduos do gênero masculino com idade entre 20 e 37 anos, que haviam sofrido TCE grave. Tipo de treinamento: Formal. 8 sessões de 45 minutos cada, duas vezes por semana.	Indivíduos com lesão axonal difusa, após sofrerem TCE grave, apresentam adequação das habilidades auditivas de figura-fundo, ordenação e resolução temporal, evidenciadas na avaliação comportamental do processamento auditivo, pós TAF.
Marangoni AT, Gil D. (Audiol Commun Res - Scielo – 2014)			

Artigo	Objetivo	Método	Resultados
Desempenho de crianças com distúrbio de leitura após o treino auditivo ¹⁵	Verificar o desempenho de leitura e da habilidade auditiva de resolução temporal em crianças com dificuldades de leitura, após o treino auditivo.	Participaram 20 crianças na faixa etária de 8 anos. Sendo grupo estudo – 10 crianças com dificuldade de leitura e, Grupo controle – 10 crianças sem dificuldades escolares. Tipo de treinamento: TABC. 8 sessões de 40 minutos, uma vez por semana somente para o grupo controle.	O TA foi efetivo para a melhoria de desempenho nas habilidades auditivas temporais e de leitura em crianças que apresentam dificuldades de leitura.
Vatanabe TY, Navas ALGP, Mariano SPB, Murphy CB, Durante AS. (Audiol Commun Res - Scielo – 2014)			
Manutenção das habilidades auditivas pós treinamento auditivo ¹⁶	Verificar a eficácia do TA e a manutenção das habilidades auditivas treinadas após um, dois, ou três anos do seu término, com o intuito de comprovar a eficácia do treino em longo prazo.	Participaram 10 crianças com alteração do PA, com idade de 7 a 14 anos no início do programa. Tipo de treinamento: TAF. 8 sessões, uma vez por semana, com duração de 50 minutos cada. Todos passaram por avaliação do PA, antes do TA (pré), imediatamente após o TA (PÓS 1) e em 1, 2 ou 3 anos após o TA (PÓS 2).	Este estudo permitiu verificar, por meio da reavaliação comportamental do PA, que o TA é eficaz na intervenção dos Transtornos do Processamento Auditivo e que os benefícios obtidos se mantêm, mesmo após intervalos de 1, 2 ou 3 anos do seu término.
Filippini R, Brito NFS, Lobo IFN, Schochat E. (Audiol Commun Res - Scielo – 2014)			

Efetividade do TA na plasticidade do sistema auditivo central: relato de caso ¹⁷	Descrever, por meio de relato de caso, a efetividade do TA na modificação do sistema auditivo central de uma criança com queixas de alteração de fala e linguagem.	Criança de 2 anos e 6 meses com queixas de alteração de fala e/ou linguagem. Tipo de treinamento: TAI. 1 sessão semanal de 40 minutos, durante 6 meses com o objetivo principal de desenvolver as HA centrais: detecção, discriminação, reconhecimento/identificação e compreensão.	A avaliação e monitoramento da função auditiva permitiram diagnosticar a alteração do PAC, direcionar as metas da intervenção terapêutica e mapear a evolução do tratamento. Portanto, o estudo de caso descrito, ilustrou a eficácia de um programa de TA na reabilitação das HA e a plasticidade do sistema nervoso central.
Silva TR, Dias FAM. (Rev Cefac - Scielo – 2014)			
Medidas comportamentais e eletrofisiológicas do processamento auditivo em traumatismo cranioencefálico após TAAC: estudo de longo prazo ¹⁸	Investigar a eficácia de longo prazo do TAAC em indivíduos adultos após traumatismo cranioencefálico.	Foram estudados 6 indivíduos, entre 20 e 37 anos, que sofreram traumatismo cranioencefálico grave com lesão axonal difusa, submetidos a um programa de TAAC, aproximadamente, um ano antes. Tipo de Treinamento: TAAC. Foram comparados os resultados obtidos nas avaliações comportamental e eletrofisiológica do PA controlado e a reavaliação, um ano após.	O TAAC mostrou-se eficaz em longo prazo, uma vez que foram observados resultados melhores de latência e amplitude na avaliação eletrofisiológica, bem como estabilidade das medidas comportamentais após um ano de treinamento.
Figueiredo CC, Andrade AN, Castan ATM, Gil D, Suriano IC. (Einstein - Scielo -2015)			

Artigo	Objetivo	Método	Resultados
Treinamento auditivo nas alterações do processamento auditivo: estudo de caso ¹⁹ Stroiek S, Quevedo LS, Kieling CH, Battezzini ACL (Rev Cefac - Scielo 2015)	Verificar a eficácia de um programa de treinamento auditivo comparando o desempenho inicial, nos testes de avaliação do processamento auditivo, com o desempenho após o treinamento auditivo.	Participou 1 indivíduo do sexo masculino com 7 anos de idade, destro e estudante do primeiro ano do EF, com alterações de linguagem. Tipo de treinamento: TAF e TAI. 8 sessões de 45 minutos cada.	O programa de TA utilizado nesse estudo mostrou se eficaz nesse paciente uma vez que determinou diferenças entre desempenho pré e pós terapia. Em relação à alteração, foi apontado melhoras na decodificação e codificação que se encontravam alteradas, persistindo um leve prejuízo na organização.
Efeitos do Treinamento auditivo computadorizado em crianças com distúrbio do PA e sistema fonológico típico e atípico ²⁰ Melo A, Mezzomo CL, Garcia MV, Biaggio EPV.	Investigar os efeitos do TAC por meio da análise do desempenho em testes comportamentais e da escala de funcionamento auditivo (SAB), em crianças com DPA e sistema fonológico típico e atípico.	Participaram 14 crianças com DPA, sendo 7 também com aquisição fonológica típica (G1) e 7 com aquisição fonológica atípica (G2), com idades entre 7 e 8 anos e 11 meses. Tipo de treinamento: TAC. 12 sessões de 30 minutos cada, duas vezes por semana. Sendo	O TAC com uso de software Escuta Ativa mostrou-se eficaz para melhorar os processos gnósticos de crianças escolares com aquisição fonológica típica e atípica, sendo que, em alguns casos, inclusive, adequou tais processos. Houve correlação entre os testes

(Audiol Commun Res - Scielo – 2016)		realizada uma atividade por sessão respeitando a mesma ordem de apresentação para todas as crianças.	comportamentais e o escore na SAB.
Treinamento auditivo acusticamente controlado em um indivíduo adulto após TCE ²¹	Verificar os efeitos de um programa de TAAC em um adulto após ter sofrido traumatismo cranioencefálico, num período de até seis meses após a intervenção.	Indivíduo de 22 anos que sofreu TCE grave. Tipo de treinamento: TAAC. 8 sessões de 45 minutos cada, 2 vezes por semana	O TAAC mostrou-se eficaz ao desenvolver e refinar diferentes habilidades auditivas como demonstrado na avaliação comportamental e eletrofisiológica em um indivíduo após TCE grave e que as habilidades se mantiveram estáveis seis meses após o TA.
Castan ATM, Luiz CBL, Gil D. (Rev Cefac - Scielo – 2017)			
Efeito do treinamento auditivo motor no processamento auditivo de escolares ²²	Comparar as respostas da Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo Central às da Scale of Auditory Behaviors antes e depois de um TA e de habilidades motoras.	Participaram 162 escolares de 9 a 11 anos, sendo 122 divididos em 3 grupos experimentais (multissensorial; auditivo/motor e motor/auditivo). Receberam estimulação auditiva, visuoespacial e motora durante 8 semanas (8 horas) e 40 escolares que não receberam estimulação (grupo controle). Tipo de treinamento: TAI.	A avaliação inicial da Avaliação Simplificada do PAC foi similar em todos os grupos estudados. Após TA e de habilidades motoras, ocorreu melhora significativa destas habilidades nos escolares, também relatado pelos professores por meio da escala do comportamento auditivo. Este modelo de intervenção se mostrou uma boa ferramenta para uso na escola.
Gonçalves FA, Vieira MR, Pereira LD (Einstein - Scielo – 2018)			

Artigo	Objetivo	Método	Resultados
Estimulação das habilidades auditivas em pré-escolares ²³	Verificar os efeitos da intervenção de um programa de TA informal para estimulação das HA de localização sonora e de memória sequencial de sons verbais e não verbais, no ambiente escolar, em um grupo de pré-escolares; 2) investigar a influência das variáveis sexo e idade no resultado da avaliação simplificada do PA (teste e reteste).	Participaram 51 pré escolares que estudam em período integral na faixa etária de 4 a 6 anos de idade. Tipo de treinamento: TAI. 2 sessões semanais no período de 1 mês, com 30 minutos de duração cada. As atividades foram desenvolvidas em sala de aula enfocando tarefas de orientação e estimulação das habilidades auditivas.	Na população estudada na presente pesquisa, o programa de TA informal se mostrou efetivo e a variável idade influenciou o resultado da avaliação simplificada do PA.
Sakai TA, Guijo LM, Barbosa DAN, Delecrode CR, Cardoso ACV (Rev Cefac - Scielo-2020)			
Lesão cerebral traumática leve: acompanhamento a longo prazo do PAC após TA ²⁴	Comparar o desempenho de indivíduos com lesão traumática leve em testes auditivos centrais comportamentais e eletrofisiológicos antes e após o TAF e verificar a estabilidade dessas medidas ao longo do tempo.	Participaram 10 pacientes com idades entre 16 a 64 anos diagnosticados com lesão cerebral traumática leve. Foram submetidos a avaliação comportamental e eletrofisiológica do PAC em três etapas: antes, logo depois, e seis meses após o TAF.	O TA tem benefícios a longo prazo para pessoas com lesão cerebral traumática leve, pois os resultados da avaliação comportamental do PAC melhoraram, e o P300 manteve-se estável seis meses após a conclusão do TAF.
Buriti AKL, Gil D.			

(J Audiol Otol - Pubmed -
2021)

Tipo de treinamento: TAF.
10 sessões, 1x por semana,
50 minutos cada.

Tabela 1: resultados dos estudos selecionados, de acordo com as variáveis analisadas

DISCUSSÃO

O Treinamento Auditivo é um conjunto de condições acústicas e/ou tarefas que são realizadas para ativar o sistema auditivo e sistemas relacionados de tal maneira que a base neural e o comportamento auditivo são associados de maneira positiva.⁷ Para falar sobre o treinamento auditivo dentro do contexto dos transtornos do processamento auditivo, é importante entender que a neuroplasticidade é o fenômeno que possibilita esta mudança neural e a mudança no comportamento.²⁵

As primeiras descrições a respeito da aplicação do TA como método de reabilitação foram feitas após o período da 2ª Guerra Mundial, onde os soldados que desenvolveram perda auditiva se queixavam das dificuldades em entender a fala em situações de mensagem competitiva e de ambiente ruidoso. O objetivo principal da intervenção para esses pacientes era treinar a identificação e a discriminação de fonemas, dígitos e palavras semelhantes²⁶.

No final da década de 1990 e início dos anos 2000, a pesquisadora americana Paula Tallal²⁷ (precursora nas pesquisas que associavam alterações no PAC e transtornos de linguagem) apontou que crianças com transtorno de linguagem apresentavam dificuldade para processar elementos acústicos curtos, como consoantes caracterizadas por rápida transição de formantes. A pesquisadora também descobriu que, utilizando estímulos de velocidade de fala expandida, as dificuldades envolvendo discriminação diminuía, pois o tempo de processamento de cada sinal acústico era maior.

No que diz respeito aos artigos que fazem parte dessa revisão, descritos na Tabela 2, observamos que nos estudos realizados com adultos foi aplicado o TAF e, independente das patologias que podem ter levado esses pacientes a terem o TPAC, tais como TCE^{14,18,21}, CCL¹², lesões cerebrais leves²⁴ e TPAC¹³, este tipo de treinamento foi eficaz na melhora das habilidades auditivas alteradas.

Já nos estudos realizados com crianças, o TAI^{17,19,22,23} foi aplicado, em casos de estudo, com pacientes abaixo da faixa etária indicada para realização do TAF⁵ e em ambiente escolar, foram aplicados, nessas crianças, os testes de avaliação das habilidades auditivas indicados para cada faixa etária e verificado que elas tinham alterações em uma ou mais das habilidades auditivas e que após as sessões de TA houve melhora, mostrando assim a eficácia do treinamento.

As crianças que receberam o TAF^{15,16,20}, seja ele acusticamente controlado ou com o uso de softwares, também se beneficiaram do programa, tanto no que diz respeito à melhora das habilidades auditivas, quanto das outras manifestações, tais como: alterações fonéticas/fonológicas, distúrbios de leitura e dificuldades de aprendizagem.

Em apenas um dos estudos¹¹ realizados com crianças, foi aplicado o TAF em um grupo e o TAI em outro grupo, com o objetivo de comparar qual dos dois programas seria o mais eficaz. Em tal estudo, notou-se que para crianças com distúrbios fonológicos, o TAI resultou em melhores resultados, observados na reavaliação comportamental do processamento auditivo, embora não se tenha observado diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de treinamento auditivo aplicados. Uma hipótese foi o número amostral pequeno.

	TAI	TAF
Crianças com transtorno fonológico ¹	✓	✓
Crianças com alterações de linguagem ¹⁹	✓	✓
Crianças com alteração de fala e linguagem ¹⁷	✓	
Crianças pré escolares ²²	✓	
Crianças – estimulação das habilidades ²³	✓	
Crianças com distúrbio de leitura ¹⁵		✓
Crianças com DPAC e sistema fonológico atípico e típico ²⁰		✓
Crianças com TPAC (manutenção) ¹⁶		✓
Idosos com CCL ¹²		✓
Adultos com TCE ¹⁸		✓
Adultos com DPAC ¹³		✓
Adultos com TCE ¹⁴		✓
Adultos pós TCE ²¹		✓
Adultos com lesão cerebral leve ²⁴		✓

Tabela 2: resumo dos programas aplicados de acordo com o público pesquisado

A partir do exposto, entende-se que as evidências científicas demonstram que portadores de TPAC podem se beneficiar tanto do TAF quanto do TAI, independentemente de sua queixa e/ou condição neurológica. Para a escolha do melhor treinamento, deve-se levar em consideração o histórico de cada paciente, considerando-se os aspectos individuais e o equilíbrio entre as necessidades do paciente e suas capacidades.

Por meio desta revisão, pudemos concluir que o TAF foi o mais citado nos artigos selecionados e que o TAI foi o mais utilizado em crianças abaixo da faixa etária indicada para uso de treinamento auditivo em cabine acústica.

Sugere-se o desenvolvimento de mais estudos que comprovem os benefícios dos programas de treinamento auditivo e o comparativo entre eles.

CONCLUSÃO

Tanto o TAF quanto o TAI se mostraram eficazes na reabilitação de portadores de transtorno do processamento auditivo e contribuíram positivamente na reabilitação cognitiva-auditiva de pacientes com outras manifestações fonoaudiológicas como: alterações fonéticas/fonológicas, distúrbios de leitura e dificuldades de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

1. Samelli AG, Mecca FFDN. Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica. Rev. Cefac. 2010;12(2). Acesso em 10 de Agosto de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/MrBPxPqqYmNDzzcgVq4MB8v/?lang=pt>.
2. Schettini RC, Rocha TCM, Almeida ZLDM. In: Book Toy. Distúrbio do Processamento Auditivo, o que é? 3ª edição. SP. Book Toy.2020.p.13-14.
3. Pinto MM, Raimundo JC, Samelli AG. Idade no diagnóstico e no início da intervenção de crianças deficientes auditivas em um serviço público de saúde auditiva brasileiro. Arq Int Otol. 2012;16(1):44-9. Acesso em 10 de agosto de 2022. Disponível em: [untitled \(scielo.br\)](#)
4. 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 2020
5. [Conselho Federal de Fonoaudiologia. Avaliação e Intervenção no Processamento Auditivo Central. Guia de Orientação. 2020.](#)
6. Chermak G.D, Musiek F. E. Central auditory processing disorders: new perspectives. In: Audiol. San Diego, v. 5, 1997.
7. Musiek FE, Chermak GD, Weihing J. Auditory Training. In: Musiek FE, Chermak GD. Handbook of Central Auditory Processing Disorder, Plural Publishing, 2007.
8. Fujioka T, Ross B, Kakigi R, Pantev C, Trainor C. One year of musical training affects development of Auditory Cortical-evoked fields in young children. Brain. 2006;129(10):2593-608.
9. Musiek FE, Shinn J, Hare C. Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. Semin Hear. 2002;23(4):263-76.
10. Gil D, Balen AS. Treinamento auditivo acusticamente controlado. In: Schochat E, Samelli AG, Couto CM, Teixeira AR, Durante AS, Zanchetta S. Tratado de audiologia. 3 edição. Santana de Parnaíba SP. Editora Manole. 2022. Página 649
11. Vilela N, Wertzner HF, Sanches SGG, Lobo IFN, Carvalho RMM. Processamento temporal de crianças com transtorno fonológico submetidas ao treino auditivo [estudo piloto]. J Soc Bras Fonoaudiol. 2012;24(1):42-8. Acesso em 18 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jsbf/a/4n6dFQDxkX7j37zrZgj8xJv/?lang=pt>
12. Ávila RRA, Murphy CFB, Schochat E. Efeitos do treinamento auditivo em idosos com comprometimento cognitivo leve. Psicol Reflex Crit. 2014;27(3). Acesso em 12 de setembro 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prca/Nb9pZJP7QDYhLft68v4D5gq/?lang=pt>
13. Cruz ACA, Andrade AN, Gil D. A eficácia do treinamento auditivo formal em adultos com distúrbio do processamento auditivo central. Rev. Cefac. 2013 Nov-Dez;15(6):1427-1434. Acesso em 19 de junho de 2022. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/rcefac/a/Hfnz8Ps4sKpPjng9H9ZKqYz/?format=pdf&lang=pt>

14. Marangoni AT, Gil D. Avaliação comportamental do processamento auditivo pré e pós treinamento auditivo formal em indivíduos após traumatismo cranioencefálico. *Audiol. Commun Res.* 2014;19(1):33-9. Acesso em 12 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/gN8nXCJ7VjzpgPH3q79TcFs/?lang=pt&format=pdf>
15. Vatanabe TY, Navas ALGP, Mariano SPB, Murphy CB, Durante AS. Desempenho de crianças com distúrbio de leitura após o treino auditivo. *Audiol. Commun Res.* 2014;19(1):7-12. Acesso em 25 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/qpwBPw89kTgSLMD5chQ8QnC/?lang=pt>
16. Filippini R, Brito NFS, Lobo IFN, Schochat E. Manutenção das habilidades auditivas pós treinamento auditivo. *Audiol. Commun Res.* 2014;19(2):112-6. Acesso em: 13 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/wCpJfXNvMwqJyBjxJLVNRsQ/?format=pdf&lang=pt>
17. Silva TR, Dias FAM. Efetividade do treinamento auditivo na plasticidade do sistema auditivo central [relato de caso]. *Rev. Cefac.* 2014 Jul-Ago;16(4):13619. Acesso em: 11 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/PgnBkqc3gkXZytwYFxSkH6d/?lang=pt>
18. Figueiredo CC, Andrade AN, Castan ATM, Gil D, Suriano IC. Medidas comportamentais e eletrofisiológicas do processamento auditivo em traumatismo cranioencefálico após treinamento auditivo acusticamente controlado [estudo de longo prazo]. *Einstein.* 2015;13(4):535-40. Acesso em 21 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/GmL6SKF6smSp4Ft3hSTx6CF/?lang=pt&format=pdf>
19. Stroiiek S, Quevedo LS, Kieling CH, Battezzini ACL. Treinamento auditivo nas alterações do processamento auditivo [estudo de caso]. *Rev. Cefac.* 2015 Mar-Abr;17(2):604-614. Acesso em 21 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/4wLSCrMCRsXwf9qfmf7nPfr/?lang=pt>
20. Melo A, 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:e1683. Acesso em: 15 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/RzMNWyd77qHWgqy8MWLMh7z/?lang=pt>
21. Castan ATM, Luiz CBL, Gil D. Treinamento auditivo acusticamente controlado em um indivíduo adulto após traumatismo cranioencefálico. *Rev. Cefac.* 2017 Jan-Fev;19(1):126-134. Acesso em: 30 de outubro de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/8r6X4SYhfHv7zjCh8QmdDWN/?format=pdf&lang=pt>
22. Gonçalves FA, Vieira MR, Pereira LD. Efeito do treinamento auditivo-motor no processamento auditivo de escolares. *Einstein.* 2018;16(4):1-11. Acesso em: 9 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/mhbpGVSLkffTpPz9zK3jsVL/?lang=pt&format=pdf#:~:text=Conclus%C3%A3o%3A%20Ap%C3%B3s%20treinamento%20auditivo%20e%20ferramenta%20para%20uso%20na%20escola.>
23. Sakai TA, Guijo LM, Barbosa DAN, Delecrode CR, Cardoso ACV. Estimulação das habilidades auditivas em pré-escolares. *Rev. Cefac.* 2020;22(3):e0520. Acesso em: 25 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/sBsvd5LKtDNQFrJS49vQWmq/?lang=pt>
24. Buriti AKL, Gil D. Lesão cerebral traumática leve acompanhamento a longo prazo do processamento auditivo central após treinamento auditivo. *J Audiol Otol.* 2022 Jan; 26(1):22-30. Acesso em: 19 de junho de 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34922419/>
25. Musiek F, Berge, B. A neuroscience view of auditory training/stimulation and central auditory processing disorders. In: M. Masters, N. Stecker, J. Katz (Eds.). *Central Auditory processing disorders: Mostly Management* (pp 15-32). Boston: Allyn and Bacon; 1998.

26. Musiek F, Chermak G, Weihing J. Auditory training. In G. Chermak & F. Musiek (Eds.), Handbook of (central) auditory processing disorders: Comprehensive intervention (Vol. II). San Diego: Plural Publishing, 2007.
27. Tallal P, Piercy M. Developmental aphasia: impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. Neuropsychol.1973.

CONTATO

Liliane Dias Pereira: lilianedias_1@hotmail.com