

BOLETIM 2024

FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA O TRATAMENTO DOS TRANSTORNOS DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Milaine Dominici Sanfins, Adriana Neves de Andrade, Caroline Donadon,
Piotr Henryk Skarzynski e Maria Francisca Colella-Santos



ŚWIATOWE CENTRUM SŁUCHU
INSTYTUTU FIZJOLOGII I PATOLOGII SŁUCHU

Journal of
**Hearing
Science**



FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA O TRATAMENTO DOS TRANSTORNOS DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Milaine Dominici Sanfins, Adriana Neves de Andrade, Caroline Donadon, Piotr Henryk Skarzynski e Maria Francisca Colella-Santos

O boletim deste mês tem como principal objetivo apresentar e discutir as ferramentas de reabilitação auditiva atualmente utilizadas na clínica fonoaudiológica para os pacientes com transtorno do processamento auditivo central (TPAC). Entretanto, antes desta jornada pelos caminhos da reabilitação auditiva é fundamental que alguns princípios básicos sejam retomados para que todos os leitores tenham melhores condições de compreender as informações aqui contidas.

O processamento auditivo central é a habilidade que o indivíduo tem de responder com precisão e eficácia aos estímulos sonoros que são processados prioritariamente pelo Sistema Nervoso Auditivo Central. Este processamento, depende da capacidade biológica inata e experiência do indivíduo no meio acústico. (Pereira, 2004).



As habilidades de percepção auditiva e o desenvolvimento de linguagem estão intimamente relacionados e o processamento auditivo central, o processamento fonológico e o processamento linguístico se apresentam como um continuum (Richard, 2013, 2017) não sendo possível separar a influência dos mecanismos cognitivos, auditivos e de linguagem no processamento de um sinal de fala (Richard, 2012, 2013; Medwetsky, 2011).

Quando há uma dificuldade para processar um estímulo sonoro que não pode ser justificado por

uma perda auditiva periférica e/ou comprometimento cognitivo, estamos diante de um transtorno de processamento auditivo central. O diagnóstico de Transtorno de Processamento Auditivo Central é obtido a partir da análise do Sistema Auditivo Central nas diferentes faixas etárias. Esta análise pode ser realizada de forma comportamental por meio de testes auditivos especiais que fornecem informações sobre as habilidades auditivas e/ou de forma fisiológica e eletrofisiológica com testes que analisam a integridade da via auditiva.

A avaliação comportamental do PAC apresenta informações sobre o processamento neurológico da informação sonora recebida por meio da audição. Por se tratar de uma avaliação comportamental, pode ser influenciada por outros fatores não auditivos, tais como: atenção, memória, linguagem, funções executivas entre outros.

Diante da complexidade do Sistema Nervoso Auditivo Central e das particularidades decorrentes do processamento das informações auditivas pelas diferentes estruturas que englobam a trajetória auditiva, o tratamento de indivíduos com TPAC dependem do amplo conhecimento do profissional reabilitador e envolvem modificações comportamentais, ambientais e a reabilitação auditiva propriamente dita.

Para que a reabilitação auditiva atinja o objetivo desejado, é de fundamental importância que os profissionais tenham suas condutas baseadas em evidências científicas.

Desta forma, o presente documento visa apresentar várias possibilidades de reabilitação dos TPAC com análise das evidências científicas que comprovam a eficácia e eficiência de cada metodologia. O princípio básico da reabilitação do TPAC é a plasticidade neural que é a capacidade que o cérebro tem de se modificar frente à estimulação ou falta dela (privação sensorial). A neuroplasticidade ocorre durante toda a vida, de diversas formas: na modificação de neurotransmissores e neuromoduladores durante o crescimento e desenvolvimento e/ou com a aprendizagem decorrente das estratégias cognitivas realizadas frente aos desafios do ambiente (Muskat e Mello, 2012).

A plasticidade decorrente da aprendizagem pode promover modificações de padrões de comportamento, criar sinapses,

recrutar novos neurônios e aprimorar conexões neuronais. (Muskat e Mello, 2012). Essa plasticidade é fundamental para a reabilitação do TPAC, pois o sistema nervoso é plástico e sua capacidade de reorganização e remapeamento decorre da experiência, ou seja, da modificação neuronal observável através da modificação de um comportamento.

As redes neuronais são ativadas pela eliciação de estímulos sonoros frequentes, organizados e intensos. Ressalta-se que o nível de dificuldade da atividade é cuidadosamente planejado para maximizar a neuroplasticidade, com crescente complexidade.

O treinamento auditivo é uma intervenção clínica que promove o manejo das dificuldades auditivas e visa melhorar as queixas do TPAC através da estimulação das habilidades auditivas. Estudos de aprendizagem perceptivo-auditiva demonstram que o treinamento auditivo (TA) é uma ferramenta potencial para tal.

Os programas de treinamento auditivo podem ser realizados em diferentes faixas etárias e populações. No entanto, é importante considerar as características audiológicas e os aspectos cognitivos dos indivíduos que receberão a intervenção. Por isso, alguns pesquisadores optam por subdividir a terminologia em treinamento auditivo (TA) e treinamento auditivo cognitivo (TAC).



No tocante, ao TA relacionado ao TPAC o objetivo é a melhoria da função do processamento da informação sonora, visando estimular as habilidades auditivas e minimizar os sintomas e dificuldades decorrentes das alterações. Assim, consiste em uma série intensiva de tarefas desafiadoras baseadas nos resultados obtidos pelo indivíduo no processo de avaliação do PAC. Os programas de TA para que sejam bem desenvolvidos e tenham uma boa eficácia devem compreender certas premissas como:

- a. O planejamento das atividades do TA deve englobar as habilidades auditivas que se mostram alteradas;
- b. A tarefa de treinamento não deve replicar a tarefa identificada como deficitária;
- c. Os estímulos utilizados na tarefa de treinamento devem ser variados;
- d. Atividade envolvente com engajamento dos participantes;
- e. Reforço positivo ao paciente tem papel importante no sucesso do TA;
- f. Trabalhar com a dificuldade auditiva progressiva por meio de estímulos e tarefas menos desafiadoras para as mais desafiadoras;
- g. Empenho, regularidade e tempo despendido trará sucesso, assim, o treino deve ser intenso, frequente e estimulante;
- h. Nível de dificuldade deve ser ajustado ao indivíduo sem ser cansativo e exaustivo;
- i. Pontuação correta não deve ser inferior a 30% e deve atingir até 70%, assim, existe a garantia que o treino não é extremamente fácil ou extremamente difícil para o indivíduo;
- j. Para as crianças pequenas, a utilização de jogos interativos parece ser mais eficaz nesta população;
- k. Uso de padrões acústicos que envolve a análise de intensidade, de frequência, de duração, tipo de fonte geradora do som (voz humana, instrumentos, carros etc)
- l. Além disso, em crianças pequenas, a associação entre o estímulo auditivo com outras entradas sensoriais (audição, tato entre outros)
- m. mostrou-se válida.



Os programas de treinamento auditivo podem ser realizados em diferentes faixas etárias e populações. No entanto, existe uma grande preocupação em se considerar as características audiológicas e os aspectos cognitivos dos indivíduos que receberão a intervenção.



Existem programas formais e informais direcionados aos treinamentos das habilidades auditivas que variam, de acordo, com o grau de controle sobre a apresentação do estímulo e do ambiente. Dentre eles, existem instrumentos específicos que foram desenvolvidas para o manejo do TPAC, no entanto, existem outras metodologias que, inicialmente, foram criadas com o intuito de melhorar outras habilidades (tais como: fala e linguagem) e que, posteriormente, mostraram benefícios na estimulação do sistema auditivo.

Pesquisadores sugeriram que o TA pode ser uma ferramenta extremamente eficaz na intervenção de pacientes com prejuízos de linguagem, dificuldades de aprendizagem, alteração do processamento temporal e/ou espacial, indivíduos que fazem uso de dispositivos eletrônicos (aparelho de amplificação sonora individual e/ou implante coclear).



A importância dos programas de TA é inegável, contudo, é essencial que os sistemas e softwares de treinamento auditivo estejam dentro dos critérios de saúde baseada em evidências (SBE). O SBE refere-se ao uso criterioso, preciso e cuidadoso do conhecimento científico com base na GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations) que permite analisar a qualidade de evidências científicas de cada estudo (Roever et al, 2020).

A qualidade da evidência pode ser dividida em quatro categorias:

- I. **Alta:** ensaio clínico randomizado, revisão sistemática, metanálise;
- II. **Moderada:** ensaio clínico randomizado, revisão sistemática, metanálise com problemas na condução;
- III. **Baixa:** estudo observacional (estudo de coorte, estudo de caso-controle);
- IV. **Muito baixa:** qualquer outra evidência (série de casos).

Para melhor compreensão destes critérios será apresentada um quadro explicativo sobre os graus de evidências de estudos e metodologias.

Quadro 1: Critérios para classificar os níveis de evidência e força das recomendações, de acordo com os critérios da GRADE

GRAU DE RECOMENDAÇÃO	FORTE RECOMENDAÇÃO	RECOMENDAÇÃO MODERADA	RECOMENDAÇÃO FRACA	RECOMENDAÇÃO NEGATIVA
Conclusão de evidência	Benefícios mais fortes que risco	Benefícios maiores que o risco	Benefícios iguais que risco	Sem benefícios
Alto Nível de Evidência	Recomendação forte baseada em alto Nível de Evidência	Recomendação moderada com base no alto nível de Evidência	Recomendação fraca com base no alto Nível de Evidência	Nenhuma recomendação com base no alto Nível de Evidência
Nível moderado/ baixo de evidência	Recomendação forte baseada em nível moderado/ baixo de evidência	Recomendação moderada baseada em moderado/baixo Nível de Evidência	Recomendação fraca baseada em moderado/baixo Nível de Evidência	Nenhuma recomendação baseada em moderado/baixo Nível de Evidência
Nível muito baixo de evidência	Recomendação forte baseada na opinião de especialistas	Recomendação moderada com base no baixíssimo Nível de Evidência	Recomendação fraca com base no baixíssimo Nível de Evidência	Nenhuma recomendação baseada em moderado/baixo Nível de Evidência
Relato das recomendações	“Nós recomendamos” “Deveríamos” “É recomendado/ indicado/útil/eficaz”	“Nós sugerimos” “É provavelmente recomendado” “Pode ser útil ou eficaz”	“Nós podemos sugerir” “Pode ser considerado”	“Nós não recomendamos” “Não é útil/eficaz”



Materiais para treinamento auditivo estão disponíveis em apostilas e diferentes tipos de softwares, os sistemas computadorizados apresentam algumas vantagens devido a possibilidade de uma estimulação multissensorial. Abaixo serão apresentados alguns dos sistemas disponíveis e a existência ou não de evidências que embasam cada instrumento.

Sistemas para realização de treinamento auditivo

a. a) Afinando o cérebro/Pro Brain:

desenvolvido com o intuito de estimular as habilidades auditivas. Inicialmente, as atividades eram disponibilizadas para os pacientes por meio de CDs e atualmente estão disponíveis em uma plataforma online com inúmeras atividades para diferentes públicos e faixas etárias. O site afinando o cérebro é uma plataforma que estimula as habilidades comunicativas, de memória e atenção com jogos interativos e educativos. O sistema possui diversas atividades que estimulam diferentes aspectos da comunicação e do processamento auditivo, de maneira lúdica e divertida. Além disso, existe a indicação de um sistema de avaliação simplificada do processamento auditivo. No site é possível acessar diferentes estudos que foram publicados em revistas científicas nacionais e internacionais revisadas por pares (Donadon et al, 2019; Souza et al, 2018; Carvalho et al, 2018). **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais para o português brasileiro.**

- b. b) Angel Sound:** é um programa interativo de avaliação e treinamento auditivo. O objetivo deste sistema é o treinamento na percepção e discriminação dos sons verbais e não verbais. O programa possui uma série de módulos individualizados (básico, reconhecimento de voz, identificação de contorno melódico, música entre outros) que trabalham com diferentes aspectos do processamento auditivo. O nível de dificuldade é automaticamente ajustado para corresponder às suas habilidades auditivas em desenvolvimento. O programa fornece feedback

audiovisual e pode ser realizado em ambiente domiciliar. De acordo com o desenvolvedor, o sistema Angel Sound™ complementa o trabalho de reabilitação clínica. Existem diversos estudos científicos que fizeram o uso da metodologia Angel Sound™ (Cheng et al, 2018; Yu et al, 2018; Fu et al, 2015; Zhang et al, 2012; Oba et al, 2013). **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**



c. c) Auditory Rehabilitation for Interaural Assymetry (ARIA):

desenvolvido pela Profa. Débora Moncrieff, Universidade de Memphis. Este programa tem como objetivo tratar a ambliaudia por meio do treinamento auditivo dicótico repetitivo. Existe uma sugestão de aplicação do programa em quatro sessões de 60 minutos. Os estudos comprovaram que o treinamento auditivo com o sistema ARIA permitiu ganhos significativos nas pontuações em testes de escuta dicótica em pacientes diagnosticados com TPAC, especialmente, nos pacientes com diagnóstico de ambliaudia. Os pacientes foram acompanhados após 12 meses do treinamento auditivo e as melhoras observadas foram mantidas. Ademais, foram observadas melhoria na habilidade de processar sons de fala e na habilidade de integração binaural (Moncrieff et al, 2017). Estudo recente forneceram hipótese de que as classificações de gravidade pré e pós-tratamento são preditores das melhorias dos testes de escuta dicótica após o treinamento com o sistema ARIA (White e Moncrieff, 2023). **Este sistema utiliza estímulos verbais na língua inglesa.**

- d. aTune:** desenvolvido para melhorar a percepção do tom musical em usuários de implante coclear (IC). O programa aTune oferece uma

gama abrangente de exercícios que abrangem discriminação fonética, percepção espacial, memória auditiva e compreensão auditiva. O programa utiliza uma plataforma com recursos interativos e com a possibilidade de acompanhamento do progresso de forma individual, com feedback instantâneo sobre o desempenho nas atividades, permitindo ajustes e adaptações no programa. O aTune é indicado para usuários de IC de todas as idades e com diferentes níveis de experiência auditiva, desde usuários recém-implantados podendo auxiliar na adaptação ao IC e na aceleração do processo de reabilitação auditiva - até usuários com dificuldades específicas - como a discriminação fonética ou a compreensão auditiva em ambientes ruidosos. **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**

- e. Berard Auditory Integration:** baseado na premissa de que o som, em forma de música, pode auxiliar na reorganização das capacidades de processamento cerebral. O treinamento deve ser realizado por instrutor indicado e por dispositivo específico. O treinamento pode ser realizado presencialmente ou remotamente. O autor aplicou a técnica em uma variedade de transtornos



como autismo, depressão, dificuldades de aprendizagem e hiperatividade. A técnica envolve 10 horas de escuta de música modificada eletronicamente, para tanto, utiliza-se fones de ouvido durante duas sessões de 30 minutos ao decorrer de 10 dias. No site do programa há a apresentação de alguns estudos, entretanto, foram publicados sem a análise prévia de especialistas.

Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.

- f. Brain Fitness Program:** o programa é composto por seis exercícios de treinamento inter-relacionados que, em conjunto, abrangem a organização acústica da fala. Os exercícios incluem tarefas de ordenação temporal, discriminação, memória de curto prazo, compreensão de instruções e tarefa de memória narrativa. Cada exercício emprega uma combinação de estímulos acusticamente controlados, com possibilidade de adaptação das tarefas (Mahncke et al, 2006. Os estudos mostraram melhorias generalizadas em testes não treinados de memória, atenção e velocidade de processamento em adultos mais velhos, além de melhoria do timing neural e da percepção da fala no ruído. (Anderson et al, 2013; Smith et al, 2009).

Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.

g. Constraint Induced Auditory

Therapy (CIAT): é um programa de treinamento auditivo dicótico baseado no treinamento Dicótico de Diferença de Intensidade Interaural desenvolvido pelos pesquisadores Annette Hurley e Bradley Davis do LSU Health Sciences Center. Projetado para pessoas com déficits auditivos específicos em testes de escuta dicótica (incluindo crianças com dislexia, pessoas com hipersensibilidade ao ruído, adultos com afasia ou qualquer pessoa que tenha interesse em melhorar sua habilidade auditiva) por meio de estímulos dicóticos o que poderia resultar na melhoria da orelha com pior desempenho, nos processos atencionais e em ambientes ruidosos. Não foram encontrados estudos científicos com a utilização desta metodologia. Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.

- h. Earobics:** Um programa de software educacional para ensinar habilidades auditivas e de consciência fonológica. Este sistema permitia a estimulação de diferentes habilidades e podia ser aplicado em diferentes níveis de dificuldade para o indivíduo. No entanto, o software não está mais disponível para acesso.

Este sistema utilizava estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.

- i. Fast ForWord:** desenvolvido para abordar as dificuldades de linguagem e alfabetização em crianças. O programa utiliza fala acusticamente modificada que possibilita analisar os prejuízos decorrentes das mudanças rápidas na habilidade de processamento temporal. Existem estudos publicados em revistas científicas com análise duplo-cego por pares (Merzenich et al, 1988, 1996; Miller e Tallal, 1995; Gaab et al, 2007;

Temple et al, 2003) demonstraram que a escuta intensiva esclarece a distribuição de representações neuronais da estrutura acústica da fala com consequências neurocomportamentais positivas e de amplo alcance.

Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.

- j. HearBuilder Auditory Memory:** é um programa de treinamento online que permite o treinamento de diferentes tipos de habilidades tais como memória auditiva, fechamento auditivo, compreensão auditiva e consciência fonológica, utilizando uma abordagem bottom-up. O sistema também oferece opção de ruídos para melhorar as habilidades auditivas de figura-fundo. De acordo Richburg et al (2017), que utilizou a metodologia associado a outras técnicas em um indivíduo, observou que foram observadas melhorias em atividades terapêuticas específicas após cerca de 4 meses de intervenção. Todavia, não foram observadas melhorias no desempenho em sala de aula bem como em habilidades de leitura após um ano do processo de intervencionista. **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**
- k. Insane Earplane (IE) and Zoo Caper Skyscraper (ZCS):** desenvolvido para abordar uma série de habilidades de processamento auditivo. O sistema IE foi criado para trabalhar quatro áreas (lateralização, diferenças interaurais de tempo e intensidade, padrões de frequência e duração), ao passo que, o sistema ZCS foi desenvolvido para melhorar gradativamente as habilidades dicóticas atua com a habilidade de escuta dicótica. Os estudos comprovaram a eficácia do ZCS e IE após a intervenção terapêutica, sendo observada uma melhora da sensibilidade para a lateralização e análise de padrões tonais no IE, já no ZCS foi identificada uma melhora na escuta dicótica (Barker e Hicks, 2020). **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**
- l. Johansen Individualized Auditory Stimulation:** é um programa de treinamento auditivo musical que utiliza gravações personalizadas para cada indivíduo por cerca de 10 a 15 minutos por meio de fones de ouvido. O treinamento, geralmente, é realizado entre 8 e 12 meses. Sujeitos disléxicos com idade entre 13 e 17 anos foram divididos em três grupos: um grupo de intervenção para disléxicos, um grupo de controle para disléxicos e um grupo de controle para não disléxicos. O grupo de intervenção ouviu individualmente, durante dez minutos diários, durante quinze a dezoito meses, CDs de música gerada por computador, personalizados de acordo com os resultados de seus testes de processamento auditivo central. Melhorias nas habilidades de leitura (decodificação) e ortografia no grupo de intervenção para disléxicos apoiam uma ligação entre habilidades básicas de percepção sensorial e habilidades relacionadas à linguagem em nível fonológico (Zwart, 2021). **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**
- m. Listening and Communication Enhancement (LACE):** é um software de treinamento auditivo e reabilitação auditiva desenvolvido por audiologistas e especialistas na área de perda auditiva buscar informações es estudos. O LACE ajuda pessoas com perda auditiva ou dificuldade em manter conversas em ambientes ruidosos a aprimoras as principais habilidades de audição. O sistema é baseado em um treinamento adaptativo. Sweeton (2004) realizou um projeto piloto com o sistema que sugeriu que as habilidades auditivas podem ser melhoradas com prática e feedback. A terapia LACE pretende, portanto, incorporar aprimoramento das habilidades auditivas com



estratégias de comunicação.

Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.

- n. LiSN-S/ LiSN & Learn:** é um software de treinamento auditivo desenvolvido e validado para o tratamento de crianças com transtorno de processamento espacial. Este transtorno é caracterizado pela dificuldade em utilizar as pistas binaurais em um ambiente com informações sonoras competitivas. Os indivíduos com esta característica apresentam dificuldade em diferenciar um locutor alvo (mensagem principal) na presença de outros sons. Os sistemas foram desenvolvidos pelo National Acoustic Laboratories com pesquisas publicadas em revistas analisadas por pares (Cameron et al, 2015; Cameron et al, 2012; Cameron e Dillon, 2011, Cameron e Dillon, 2010). **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**
- o. Listening Program (TLP):** esta metodologia baseia-se na ideia de que a música tem um papel na melhora da saúde mental, física e emocional. As músicas são modificadas acusticamente e teria a função de fortalecer as vias neurológicas que ocasionaria em uma melhor habilidade de aprendizagem, comunicação e processamento das informações. Butler et al (2020) observaram melhorias no emprego da metodologia, no entanto, é importante salientar que o estudo não apresentou um comparativo de resultados com um grupo controle. **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**
- p. Memory Booster:** é um programa de treinamento computadorizado que ensina as diferentes estratégias de memória para crianças. Uma breve história animada é apresentada ao paciente e, posteriormente, outros conceitos são apresentados que deverão ser recordados. O programa é adaptado para a necessidade de cada paciente. Em estudo realizado por Cameron et al (2015), o treinamento foi realizado ao redor de 15-20 minutos por dia por 5 dias na semana e com duração de 2 meses; além disso, os pacientes receberam o sistema de frequência modulada (FM). Os resultados mostraram uma melhora nas pontuações pós-treinamento em alguns dos testes aplicados. **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**
- q. Método SENA (Sistema de estimulação NeuroAuditiva):** desenvolvido para potencializar as terapias fonoaudiológicas dos transtornos de aprendizagem, linguagem, atenção e concentração e em atividades relacionadas com a interpretação do som. A melhora nas funções auditivas centrais resultaria em uma melhora na linearidade dos limiares, na simetria e na fusão entre as orelhas. No site existem a indicação de alguns estudos científicos relacionados com a audição e a estimulação neuroauditiva, porém sem resultados específicos da metodologia. Em um estudo que utilizou a metodologia, por sua vez, concluiu que houve eficácia dos procedimentos terapêuticos, no entanto, salienta que os resultados devem ser interpretados de forma parcial bem como a necessidade de pesquisas adicionais [PhD tesis – Viacelli, 2019]. **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais para a língua espanhola e português brasileiro.**
- r. Samonas Sound Therapy (SST):** é um software de treinamento auditivo musical que utiliza fones de ouvidos especializados para transmitir música eletronicamente modificada. O

objetivo desta metodologia é melhorar as habilidades auditivas durante um período de escuta repetida o que, segundo os idealizadores, seria útil para crianças com autismo e transtornos do processamento auditivo. A duração e frequência do tratamento para cada paciente individual fica a critério do terapeuta e não está baseado em diretrizes específicas. Existe um estudo realizado com um número limitado de pacientes que concluiu que o SST poderia ser uma ferramenta útil para casos graves de crianças com transtorno do espectro autista no tocante especificamente ao envolvimento social. [PhD tesis – Pitkola, 2016]. Mais pesquisas são necessárias para afirmar com segurança se a metodologia Samonas melhora os sintomas de TEA e DPA em crianças.

Este sistema utiliza estímulos não verbais na língua inglesa.

- s. Sound Storm:** desenvolvido originalmente pela National Acoustic Laboratories (NAL) e Hearing Australia por intermédio de pesquisa de acadêmicos e, posteriormente, foi adquirido por uma empresa

independente. O objetivo deste método é remediar os prejuízos de audição espacial em crianças em idade escolar e existem estudos científicos que comprovaram a sua eficácia (Cameron e Dillon, 2011; Cameron et al, 2012; Kiri e Harkus, 2020). Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.

- t. Stimulator of the Polymodal Sensory Perception by Skarzynski (SPPS-S):** é um programa de intervenção que engloba diversos grupos de distúrbios que coexistem com os distúrbios do processamento auditivo. O SPPS-S é dedicado a pacientes com diversas alterações e dificuldades decorrentes de limitações no processamento auditivo (atraso no desenvolvimento da fala, dislalia, distúrbios de atenção auditiva; dificuldades de leitura e escrita; disfagia e distúrbios da voz). A combinação da estimulação auditiva com o treinamento psicológico é um elemento inovador do método. A processo de intervenção tem uma duração média de 10 dias, com sessões diárias de 2-3 horas diárias



e atividades variadas por meio de jogos multimídias e psicoeducativos. Artigos científicos reportaram que a metodologia se mostrou eficaz tanto no ambiente clínico quanto domiciliar com uma melhoria na performance dos testes pós-intervenção em diferentes habilidades auditiva (Skarzynski et al, 2023). **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua polonesa, porém estudos estão em desenvolvimento para outras línguas (espanhol, português brasileiro e russo).**

- u. **Tomatis Approach:** o princípio do método é que qualquer influência nos mecanismos de recepção e análise de uma mensagem acústica afetará a forma como a mensagem é reproduzida. Ao melhorar a consciência fonológica e linguística, o método ajudaria a compreender, analisar e interpretar os sons básicos de linguagem. Os programas são individualizados com duração variável do processo de intervenção e intervalos programados entre os blocos de tratamento. El-Tellawy et al (2022) realizaram um estudo combinando a terapia sonora Tomatis e a oxigenoterapia hiperbárica que se mostrou útil em crianças com TEA. Existe também uma revisão integrativa da efetividade do método com crianças com TEA (Tomic, 2020). Além disso, existem algumas dissertações de mestrado e doutorado que trataram sobre o tema e estão disponíveis para leitura no site do programa. **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**

- v. **WM training software Cogmed:** é um programa desenvolvido com o objetivo de aprimorar os processos



atencionais e em consequência a memória de trabalho. Este sistema mostrou-se eficiente na melhoria dos processos cognitivos que foram refletidos para outros aspectos como melhoria na saúde e na educação do paciente. Assim, a melhoria na memória de trabalho e no controle inibitório mostrou-se de extrema importância na melhoria de outras habilidades e capacidades do indivíduo (Aksayli, 2019; Berger et al, 2020). Todavia, ainda existem estudos contraditórios quanto aos benefícios nas habilidades auditivas. Por exemplo, alguns estudiosos mostraram melhorias na repetição de frases para as crianças com implantes cocleares (Kronenberger et al, 2012), ao passo que, outros pesquisadores não evidenciaram de que o treinamento beneficie a comunicação diária de adultos usuários de aparelhos auditivos (Henshaw et al, 2022). **Este sistema utiliza estímulos verbais e não verbais na língua inglesa.**

Dentre os programas citados, de acordo com a AAA (2010), na língua inglesa sistemas como o Berard Auditory Integration, Tomatis Approach e Listening Program não foram apoiados pelas principais associações profissionais que representam a audiologia e a pediatria devido à falta de evidências que demonstrem eficácia, fundamentos científicos questionáveis, projetos de pesquisa deficientes e potencial para causar danos devido à falta de rigor e controles acústicos (por exemplo, níveis excessivos de ruído) (ASHA, 1994, 2004; Corbett, Shickman e Ferrer, 2007; Hall e Case-Smith, 2007; Sinha, Silove, Wheeler e Williams, 2006). Enquanto, no português brasileiro, o método SENA BRASIL foi investigado por Viacelli (2019) associado a outras duas técnicas de treinamento, o treinamento auditivo formal ou também denominado como acusticamente controlado e o treinamento visomotor. A autora concluiu que houve eficácia dos procedimentos terapêuticos, no entanto, salienta que os resultados devem ser interpretados de forma parcial bem como a necessidade de pesquisas adicionais. Ademais, este estudo não foi realizado com

avaliação duplo-cego e não foi publicado em jornais de relevância científica com análise de pares. Concomitantemente, nenhum outro artigo foi encontrado com a análise desta metodologia. Deste modo, até o presente momento, não há comprovação científica robusta da efetividade desta metodologia. De acordo com Chermak et al (2007), os programas assistidos por computador apresentam muitas vantagens, incluindo um formato envolvente, estimulação multissensorial, feedback e reforço e, talvez o mais importante, a oportunidade de formação intensiva, adaptativa e, portanto, eficiente. Com o desenvolvimento tecnológico, novos programas com o foco na terapia sonora e treinamento auditivo devem ser desenvolvidos e/ou aprimorados. Entretanto, é de fundamental importância que os profissionais da área da saúde tenham conhecimento das vantagens e limitações de cada método. Ademais, é extremamente importante que atentem sobre os estudos existentes sobre cada metodologia para que sua aplicação esteja embasada em qualidade de evidência.



REFERÊNCIAS CONSULTADAS:

1. ASHA: American Speech-Language-Hearing Association. [Internet]. Central Auditory Processing Disorders. 2005. Disponível em: www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Central-Auditory-Processing-Disorder/.
2. American Academy of Audiology (2004). Scope of practice [Scope of Practice]. Retrieved from <http://www.audiology.org/resources/documentlibrary/Pages/ScopeofPractice.aspx>
3. American Speech-Language-Hearing Association (1994). Auditory integration training. ASHA, 36(10), 55-58.
4. American Speech-Language-Hearing Association (2004a). Auditory integration training [Technical Report]. Retrieved from <http://www.asha.org/docs/html/TR2004-00260.htm>
5. British Society of Audiology. Position Statement: Auditory Processing Disorder (APD); 2013. Available from: https://www.thebsa.org.uk/wpcontent/uploads/2014/04/BSA_APD_PositionPaper_31March11_FINAL.pdf.
6. Academia Brasileira de Audiologia (ABA). Fórum de diagnóstico audiológico. São Paulo: 31o Encontro; 2016. Disponível em: <http://www.audiologiabrasil.org.br/31eia/pdf/forumf.pdf>.
7. Moore DR, Ferguson MA, Edmondson Jones AM, Ratib S, Riley A. Nature of auditory processing disorder in children. Pediatrics 2010;126: e382-90.
8. Akeroyd MA. Are Individual Differences in Speech Reception Related to Individual Differences in Cognitive Ability? A Survey of Twenty Experimental Studies with Normal and Hearing-Impaired Adults. International Journal of Audiology. 2008; 47 (sup2): S53-S71. doi:<https://doi.org/10.1080/14992020802301142>.
9. Roever L, Gomes Neto M, Durães AR, Reis PEO, Pollo-Flores P, Silva RML, Resende ES. Understanding study quality assessment through the Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations (GRADE): from evidence to recommendations. Rev Soc Bras Clin Med. 2020; 18 (2): 108-11.
10. Cooper NA, Khan KS, Clark TJ. Evidence quality in clinical guidelines: a comparison of two methods. Acta Obstet Gynecol Scand. 2015;94(12):1283-9. doi: 10.1111/aogs.12759
11. Weihing J, Chermak GD, Musiek FE. Auditory training for central auditory processing disorder. Seminars in Hearing. 2015; 36 (4): 199-215.
12. Sanfins MD, Donadon C, Skarzyski PH, Colella-Santos MF. Electrophysiology and auditory training. Auditory System – functions and disorders. IntechOpen. 2022. Available from: <http://dx.doi.org/10.5775/intechopen.101826>.
13. Johnson KL, Nicol T, Zecker SG, Kraus N. Developmental plasticity in the human auditory brainstem. The journal of neuroscience. 2008; 28 (15): 4000-4007.
14. Tallal P. Auditory Temporal Perception, phonics, and Reading Disabilities in Children. Brain and Language. 1980; 9 (2): 182-198. doi: 10.1016/0093-934X(80)90139-X
15. Iverson P, Hazan V, Bannister K. Phonetic Training with Acoustic Cue Manipulations: A Comparison of Methods for Teaching English /r/-/l/ to Japanese Adults. The Journal of the Acoustical Society of America. 2005; 118 (5): 3267-3278. doi:10.1121/1.2062307.
16. Bellis TJ, Chermak GD, Weihing J, Musiek FE. Efficacy of Auditory Interventions for Central Auditory Processing Disorder: A Response to Fey et al. (2011). Language, Speech, and Hearing Services in Schools. 2012; 43 (3): 381-386. doi:10.1044/0161-1461(2012/11-0085).
17. Pitkola SM. Effectiveness of SAMONAS Sound Therapy (SST) in improving social engagement of children with autism spectrum disorder. Submitted in total fulfillment of the requirements of the degree of Doctor of Philosophy. Department of Music Therapy Victorian College of the Arts and Melbourne Conservatorium of Music. The University of Melbourne. 2016. <http://hdl.handle.net/11343/118543>
18. Cameron S, Glyde H, Dillon H. Efficacy of the LiSN & learn auditory training software: randomized blinded controlled study. Audiology Research. 2012; 2(1): 86-93.
19. Cameron S, Dillon H. Development and evaluation of the LiSN & learn auditory training software for deficit-specific remediation of binaural processing deficits in children: preliminary findings. Journal of the American Academy of Audiology. 2011; 22(10), 678-696.
20. Chermak GD, Musiek FE. Auditory training: principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. Seminars in Hearing. 2002; 23: 297-308.
21. McCandliss BD, Fiez JA, Protopapas A, Conway M, McClelland JL. Success and Failure in Teaching the [r]-[l] contrast to Japanese Adults: Tests of a Hebbian Model of Plasticity and Stabilization in Spoken Language Perception. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience. 2002; 2: 89-108.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS:

22. 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;118:177-180. doi: 10.1016/j.ijporl.2019.01.002. Epub 2019 Jan 3. PMID: 30639988.
23. Ferguson MA, Henshaw H, Clark DA, Moore DR. Auditory training improves Listening and cognition in complex conditions *International Journal of Audiology*. 2002; 51: 220-227.
24. Vandali A, Sly D, Cowan R, van Hoesel R. Training of Cochlear Implant Users to Improve Pitch Perception in the Presence of Competing Place Cues. *Ear and Hearing*. 2015; 36 (2): e1-e13. doi:10.1097/AUD.0000000000000109.
25. Anderson S, White-Schwoch T, Choi HJ, Kraus N. Training changes processing of speech cues in older adults with hearing loss. *Front. Syst. Neurosci*. 2013; 7:97. doi: 10.3389/fnsys.2013.00097
26. Miller SL, Tallal P. A behavioral neuroscience approach to developmental language disorders: Evidence for a rapid temporal processing deficit. In Cicchetti D, Cohen DJ (Eds.), *Developmental psychopathology: Risk, disorder, and adaptation*. 1995; (Vol. 2, pp. 274-298). NY: Wiley.
27. Temple E, Deutsch GK, Poldrack RA, Miller SL, Tallal P, Merzenich MM, Gabrieli JDE. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2003; 100(5), 2860-2865. <https://doi.org/10.1073/pnas.0030098100>
28. Smith GE, Housen P, Yaffe K, Ruff R, Kennison RF, Mahncke HW, et al. A cognitive training program based on principles of brain plasticity: results from the Improvement in Memory with Plasticity-based Adaptive Cognitive Training (IMPACT) study. *J. Am. Geriatr. Soc*. 2019; 57, 594-603. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02167.x
29. Merzenich MM, Tallal P, Peterson B, Miller SL, Jenkins WM. Some neurological principles relevant to the origins of - and the cortical plasticity-based remediation of - language learning impairments. In Grafman J, Christen Y (Eds.), *Neuroplasticity: Building a bridge from the laboratory to the clinic* (pp. 169-187). 1998. Amsterdam: Elsevier. https://doi.org/10.1007/978-3-642-59897-5_12
30. Merzenich MM, Wright B, Jenkins W, Xerri C, Byl N, Miller S, Tallal P. Cortical plasticity underlying perceptual, motor and cognitive skill development; Implications for neurorehabilitation. *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology*. 2003; 61,1-8. <https://doi.org/10.1002/9780470753507.ch16>
31. Miller SL, Tallal P. A behavioral neuroscience approach to developmental language disorders: Evidence for a rapid temporal processing deficit. In Cicchetti D, Cohen DJ (Eds.), *Developmental psychopathology: Risk, disorder, and adaptation* (Vol. 2, pp. 274-298). NY: Wiley.
32. Cheng X, Liu Y, Shu Y, Tao DD, Wang B, Yuan Y, Galvin JJ, Fu Q-J, Chen B. Music training benefits music and speech perception in young Mandarin-speaking children with cochlear implants. *Trends Hear*. 2018 Jan-Dec;22:2331216518759214. doi: 10.1177/2331216518759214.
33. Yu F, Li H, Zhou X, Tang X, Galvin JJ, Yuan W, Fu Q-J. Effects of training on lateralization for simulations of cochlear implants and single side deafness. *Front. Hum. Neurosci*. 2018; 12:287. doi: 10.3389/fnhum.2018.00287.
34. Gaab N, Gabrieli JDE, Deutsch GK, Tallal P, Temple E. Neural correlates of rapid auditory processing are disrupted in children with developmental dyslexia and ameliorated with training: An fMRI study. *Restorative Neurology and Neuroscience*. 2007; 25, 295-310.
35. Temple E, Deutsch GK, Poldrack RA, Miller SL, Tallal P, Merzenich MM, Gabrieli JDE. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2003; 100(5), 2860-2865. <https://doi.org/10.1073/pnas.0030098100>
36. Barker MD, Hicks CB. Treating deficits in auditory processing abilities. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. 2020; 51: 416-427.
37. Cameron S, Glyde H, Dillon H, King A, Gillies K. Results from a National Central Auditory Processing Disorder Service: A real-world assessment of diagnostic practices and remediation for central auditory processing disorder. *Seminars in Hearing*. 2015; 36(4), 216-236. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564457>
38. Cameron S, Glyde H, Dillon H, King A, Gillies K. Results from a National Central Auditory Processing Disorder Service: A real-world assessment of diagnostic practices and remediation for central auditory processing disorder. *Seminars in Hearing*. 2015; 36(4), 216-236. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564457>

REFERÊNCIAS CONSULTADAS:

- org/10.1055/s-0035-1564457
39. Viacelli SNA. Função auditiva central e a percepção visual de escolares submetidos à estimulação auditiva, visuomotora e neuroauditiva (SENA). 2019. 101f. Tese (Doutorado m Distúrbios da Comunicação Humana) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, 2019.
40. Souza IMP, Carvalho NG, Plotegher DCB, Colella-Santos MF, Amaral MIR. Auditory Processing Screening: contributions of the combined use of questionnaire and auditory tasks. ACR. 2018; 23:e2021.
41. American Academy of Audiology. Clinical Practice Guidelines: Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder. 2010. Available from: https://www.audiology.org/wp-content/uploads/2021/05/CAPD-Guidelines-8-2010-1.pdf_539952af956c79.73897613-1.pdf.
42. Moncrieff D, Keith W, Abramson M, Swann. Evidence of binaural integration benefits following ARIA training for children and adolescents diagnosed with amblyaudia. International Journal of Audiology. 2017; 56: 580-588.
43. Barker MD. 2017. Acoustic Pioneer Professional User Guide, 1–67. Retrieved from www.acousticpioneer.com
44. Barker MD. 2019. Acoustic Pioneer Training Programme. ASHA.
45. Barker MD, Purdy SC. An Initial Investigation into the Validity of a Computer-Based Auditory Processing Assessment (Feather Squadron). International Journal of Audiology. 2016; 55 (3): 173–183. doi:10.3109/14992027.2015.1074734.
46. Aksayli ND, Sala G, Gobet F. The Cognitive and Academic Benefits of Cogmed: A MetaAnalysis. Educational Research Review. 2019; 27: 229-43.
47. Berger EM, Fehr E, Hermes H, Schunk D, Winkel K. The impact of working memory training on children´s cognitive and noncognitive skills. SSRN Electronic Journal . June 2020, 1-49.
48. White SL, Moncrieff DW, ARIA treatment benefits are related to severity of dichotic listening deficits in children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2023, 168: 111551.
49. Pereira LD. Sistema auditivo e desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Ferreira LP, Béfi-Lopes D, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 547-52
50. Carvalho NG, Ubiali T, Amaral MI, Colella-Santos MF. Procedures for central auditory processing screening in schoolchildren. Braz J Otorhinolaryngol. 2019;85:319---28.
51. Amaral MIR, Carvalho NG, Colella-Santos MF. Computer-based central auditory processing screening for school-age children (audibility): an initial investigation. CoDAS 2019;31(2):e20180157 DOI: 10.1590/2317-1782/20182018157.
52. Sweetow, Robert W.; Henderson-Sabes, Jennifer. O caso do LACE: Treinamento de aprimoramento de audição e comunicação auditiva. The Hearing Journal 57(3):p 32-35,38,40, março de 2004. | DOI: 10.1097/01.HJ.0000292371.26838.91
53. El-Tellawy MM.... Progress in Neuro-Psychopharmacology and biological psychiatry, 2022; 13: 110457. (completer).
54. Skarzynski PH, Czajka N, Gos E, Skarzynski H. The stimulation of polymodal sensory perception by Skarzynski (SPPS-S): comparison of stationary and remote therapy results. Finnish Journal of eHealth and eWelfare. 2023; 15 (1): 89-95.
55. Fu Q-J, Galvin JJ III, Wang X, Wu JL. Benefits of music training in Mandarin speaking pediatric cochlear implant users. J Speech Lang Hear Res. 2015 Feb 1;58(1):163-9. doi: 10.1044/2014_JSLHR-H-14-0127.
56. Oba S, Galvin JJ III, Fu Q-J. Minimal effects of visual memory training on auditory performance of adult cochlear implant users. J Rehabil Res Dev. 2013; 50(1), 99-110.
57. Zhang T, Dorman MF, Fu Q-J, Spahr AJ. Auditory training in patients with unilateral cochlear implant and contralateral acoustic stimulation. Ear Hear. 2012 Nov-Dec;33(6):e70-79
58. Brbic I, Tomic L. An integrative review of the effectiveness of the tomatis method in children with autism spectrum disorder. RAD CASA – Medical Sciences. 2020;543=50-51: 49-56.
59. Zadnik K. Ucinke Metode Tomatis na Glasbeno Učenje Solskih Otroka. Journal of elementar education. 2019; 12 (4): 265-290.
60. Butler T, Schueler J, Lucker JR. Changes in auditory processing after completing the listening program training. International Journal of Listening. 2020; 36 (1): 44-52.
61. Cameron S, Glyde H, Dillon H, King A, Gillies K. Results from a national central auditory processing disorder service: a real-world assessment of diagnostic practices and remediation for central auditory processing disorder. Semin Hear. 2015; 36 (4): 216-236.
62. Cameron S, Dillon H. LISN & Learn Auditory Training Software (Version 1.1.0) [Computer

REFERÊNCIAS CONSULTADAS:

- software] Sydney (NSW): National Acoustic Laboratories; 2010.
63. Richburg CMc, Atcherson SR, Findlen UM, Wakefield S, Benafield NJ. (Central) auditory processing disorder grand rounds: multiple cases, multiple causes, multiple outcomes. *American Journal of Audiology*. 2017; 1-24.
 64. Henshaw H, Heinrich A, Tittle A, Ferguson M. Cogmed Training Does Not Generalize to Real-World Benefits for Adult Hearing Aid Users: Results of a Blinded, Active-Controlled Randomized Trial. *Ear Hear*. 2022 May/Jun;43(3):741-763. doi: 10.1097/AUD.0000000000001096. PMID: 34524150; PMCID: PMC9007089.
 65. Kronenberger WG, Pisoni DB, Henning SC, Colson BG, Hazzard LM. Working memory training for children with cochlear implants: a pilot study. *J. Speech Lang. Hear. Res*. 2011; 54, 1182-1196. doi: 10.1044/1092-4388(2010/10-0119)
 66. Mealings K, Harkus S. Remediating spatial processing disorder in Aboriginal and Torres Strait Islander children, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, Volume 137, 2020, 110205
 67. Richard GJ. The role of the speech-language pathologist in identifying and treating children with auditory processing disorder. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. 2011; 42(3), 297-302. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2011/10-0080\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2011/10-0080))
 68. Richard GJ. Primary issues for the speech-language pathologist to consider in regard to diagnosis of auditory processing disorder. *SIG 1 Perspectives on Language Learning and Education*. 2012; 19(3), 78-86. <https://doi.org/10.1044/1le19.3.78>
 69. Richard GJ. Language processing versus auditory processing. In D. Geffner & D. Ross-Swain (Eds.), *Auditory processing disorders: Assessment, management, and treatment* (2nd ed., pp. 283-299). 2013 Plural.
 70. Richard GJ. *The source: Processing disorders* (2nd ed.). Pro-Ed. 2017
 71. Wilson WJ, Arnott W. Using different criteria to diagnose (central) auditory processing disorder: How big a difference does it make? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2013; 56(1), 63-70. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/11-0352\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/11-0352))
 72. Muszkat M, Mello CB. Neuroplasticidade e reabilitação neuropsicológica. In Abrisqueta-Gomes J (Org.), *Reabilitação neuropsicológica: Abordagem interdisciplinar e modelos conceituais na prática clínica*. Porto Alegre: Artmed; p. 359- 369. 2012.
 73. Mahncke HW, Bronstone A, Merzenich MM. Brain plasticity and functional losses in the aged: scientific bases for a novel intervention. *Prog Brain Res*. 2006;157:81-109).
 74. Zwart W. Possible Effects of Specific Auditory Stimulation (Johansen-IAS) on Language Development of a Group of Dyslexic Students. *Psychology and Behavioral Sciences*. 10(2):81, 2021.)
 75. Cognitive Concepts. *Earobics* [CD-ROM] Boston: Houghton Mifflin Harcourt; 2008.
 76. Corbett BA, Shickman K, Ferrer E. Brief report: The effects of Tomatis sound therapy on language in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2007; 38(3), 562-566.
 77. Hall L, Case-Smith J. The effect of sound-based intervention on children with sensory processing disorders and visual-motor delays. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2007; 61(2), 209-215.
 78. Sinha Y, Silove N, Wheeler D, Williams K. Auditory integration training and other sound therapies for autism spectrum disorders: A systematic review. *Archives of Disease in Childhood*. 2006; 91(12), 1018-1022.
 79. <https://www.afinandocerebro.com.br/>
 80. <https://angelsound.tigerspeech.com/>
 81. <https://auditorycenter.com/services/therapy-intervention-services/aria-auditory-rehabilitation-interaural-asymmetry/>
 82. <https://www.brainhq.com/?v4=true&fr=y>
 83. <https://soundsory.com/samonas-sound-therapy/>
 84. <https://www.probrain.com.br/>
 85. <https://berardaitwebsite.com/>
 86. <https://www.cogmed.com/>
 87. <https://csim.pl/en/offer/therapy-with-the-stimulator-of-the-polymodal-sensory-perception-by-skarzynski-spps-s/>
 88. <https://www.hearbuilder.com/>
 89. <https://laceauditorytraining.com/>
 90. <https://advancedbrain.com/>

Autores



**PROFA. DRA. MILAINE
DOMINICI SANFINS**

- Professora Adjunta da Disciplina dos Distúrbios de Audição do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP);
- Membro do grupo de pesquisa do Institute of Physiology and Pathology of Hearing and World Hearing Center, Kajetany, Poland.
- Professora do Curso de Pós-Graduação em Audiologia Clínica pelo Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Albert Einstein.
 - Pós-doutorado pelo World Hearing Center, Varsóvia, Polônia;
- Doutorado sanduíche pela Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP) e pela Università degli Studi di Ferrara/Italy;
 - Especialista em Audiologia pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia;
- Graduação e Mestre pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP);
- Membro da comissão de ensino e pesquisa da Academia Brasileira de Audiologia (2024-2026)
- Revisora de artigos científicos e capítulos de livros na área de Audiologia, Eletrofisiologia, Neuroaudiologia e Neurociência;
- Instagram @misanfins / email: msanfins@uol.com.br e msanfins@unifesp.br



**PROFA. DRA. ADRIANA
NEVES DE ANDRADE**

- Graduada em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo (2005)
- Especialização em Audiologia Clínica pela Universidade de São Paulo (2006)
- Mestrado (2009) e Doutorado (2014) em Ciências pelo programa de Distúrbios da Comunicação Humana do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo.
- Professor Adjunto da Disciplina de Audiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo
- Membro Colaborador do Grupo de Inovação em Longevidade do Instituto de Estudos Avançados e Convergentes UNIFESP - GT (Polo São Paulo)
 - Tesoureira da Academia Brasileira de Audiologia-ABA (2023-2025).
 - Fonoaudióloga colaboradora da Clínica Fonotom.
- Experiência em Audiologia Clínica, atuando principalmente nos seguintes temas: triagem auditiva neonatal; avaliação comportamental, eletrofisiológica e eletroacústica da audição; avaliação comportamental do processamento auditivo central; reabilitação de distúrbios do processamento auditivo central, seleção e adaptação de próteses auditivas.
 - Revisor de artigos científicos na área de Audiologia e Neuroaudiologia.
- Ministra aulas e palestras sobre os temas de atuação, além de supervisão e mentoria.



**DOUTORANDA
CAROLINE DONADON**

- Doutoranda pela Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP)
- Especialista em Saúde Auditiva pela Universidade Estadual de Campinas;
- Graduação e Mestrado pela Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP);
- Experiência clínica em avaliação eletrofisiológica da audição, avaliação do processamento auditivo central e treinamento auditivo.
- Instagram @caroldonadon/ email: caroldonadon.fono@gmail.com



**PROF. DR. PIOTR
HENRYK SKARZYNSKI**

- Professor, Otorrinolaringologista, Mestre e Doutor pela Medical University of Warsaw;
- Realiza trabalho científico, didático, clínico e organizacional no World Hearing Center of Institute of Physiology and Pathology of Hearing, Institute of Sensory Organs and Medical University of Warsaw;
- Especialista em otorrinolaringologia, otorrinolaringologia pediátrica, fonoaudiologia e saúde pública;
- Participou da 3ª Reunião de Consulta no Fórum Mundial de Audição da Organização Mundial de Saúde (OMS).
- Membro do Roster of Experts on Digital Health da OMS;
- Vice-Presidente e Representante Institucional do ISfTeH;- Presidente eleito do Conselho Consultivo Internacional da American Academy Otorringology – Head and Neck Surgery (AAO-HNS);
- Membro do Departamento de Congressos e Reuniões da European Academy of Otolology and Neuro-otology (EAONO), Representante Regional da Europa da International Society of Audiology (ISA), Vice-Presidente do Hearing Group, Auditor da European Federation of Audiology Societies (EFAS), membro do Facial Nerve Stimulation Steering Committee;
- Secretário do Conselho da Sociedade Polonesa de Otorrinolaringologistas, Foniatras e Audiologistas. Membro da Comissão de Auditoria (2018–2019)
- Embaixador da Boa Vontade representando a Polônia no Encontro Anual e Experiência OTO da AAO-HNSF 2021 e, desde 2021, membro do Comitê de Dispositivos Auditivos Implantáveis e do Comitê de Educação em Otologia e Neurotologia da AAO-HNS.
- Comitê Consultor de Especialistas Internacionais do CPAM-VBMS, membro honorário da ORL Danube Society e membro honorário da Société Française d'OtoRhino-Laryngologie.
- Membro do Conselho do Centro Nacional de Ciências.



**PROFA. DRA. MARIA
FRANCISCA COLELLA-SANTOS**

- Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo (1985).
- Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (1992).
- Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo (1998).
 - Pós-doutorado pela Unicamp (2009)
 - Bolsista de Produtividade em pesquisa pelo CNPq.
- Professora Titular em Audiologia pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP), desde 2022.
 - Coordenadora e Docente do Curso de Fonoaudiologia da UNICAMP;
- Professor Pleno dos Programas de Pós-graduação Saúde da Criança e do Adolescente e Saúde interdisciplinaridade e Reabilitação da FCM/Unicamp.
 - Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Audição Infantil: Avaliação Comportamental e Eletrofisiológica do Processamento Auditivo Central e Treinamento Auditivo Acusticamente Controlado.
 - Presidente da Academia Brasileira de Audiologia-ABA (2023-2025).