

O USO DE SOFTWARE NO TREINAMENTO AUDITIVO EM CRIANÇAS: REVISÃO TEÓRICA

The use of software on auditory training in children: theoretical review

Ândrea de Melo⁽¹⁾, Maristela Julio Costa⁽²⁾, Michele Vargas Garcia⁽²⁾,
Valdete Alves Valentins dos Santos Filha⁽²⁾, Eliara Pinto Vieira Biaggio⁽²⁾

RESUMO

O distúrbio do processamento auditivo refere-se incapacidade do sistema auditivo central em captar e interpretar as informações sonoras oriundas do ambiente externo. Para minimizar ou sanar os efeitos deste distúrbio no cotidiano dos sujeitos, é indicado terapia com treinamento auditivo. O objetivo deste estudo foi apresentar uma revisão de literatura sobre o uso de *software* no treinamento de habilidades auditivas em crianças. Como estratégia de pesquisa realizou-se busca em bases de dados: *Scientific Eletronic Library Online (SCIELO)*, Sistema da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine (MEDLINE e PUBMED)* e Índice Bibliográfico Espanhol de Ciência da Saúde (IBECS) considerando estudos publicados em 2008 a 2014, utilizando as palavras-chave: percepção auditiva; estimulação acústica; software; crianças. Para inclusão, os artigos deveriam possuir publicação posterior a 2008 e treinamento auditivo computadorizado como forma de intervenção terapêutica em crianças, independente da patologia e/ou distúrbio envolvida, idioma em inglês português ou espanhol. Nos estudos realizados nos últimos seis anos, o uso de *software* no treinamento auditivo em crianças tem se mostrado uma ferramenta eficaz. Os artigos analisados mostraram que o uso de programas computadorizado permite engajamento e motivação, além da reabilitação das habilidades auditivas alteradas.

DESCRITORES: Percepção Auditiva; Estimulação Acústica; Software; Criança; Audição

■ INTRODUÇÃO

O treinamento auditivo (TA) proporciona a estimulação acústica das habilidades auditivas por meio de diferentes abordagens e da demanda específica de cada paciente, com o intuito de reorganizar o sistema neural auditivo e suas conexões com os demais sistemas sensoriais correlacionados, permitindo melhora das habilidades auditivas defasadas¹.

Há duas maneiras básicas de se realizar o TA. O acusticamente não controlado (TA informal) realizado em domicílio com os familiares auxiliando ou em ambiente escolar com suporte dos professores, pois não necessita de uso de dispositivos eletrônicos e o acusticamente controlado (TA

formal), por meio de equipamentos eletroacústicos ou programas de computador². Apesar da não utilização desses meios, o TA informal pode cumprir igualmente a estimulação das habilidades auditivas, desde que bem organizado^{3,4}.

Outra forma de realizar a terapia é por meio do uso de *softwares* no TA computadorizado, o qual permite o controle de estímulos e hierarquia de atividades⁵. O TA utilizando *software* específico visa atender diferentes atividades acústicas, ativar o sistema auditivo e suas ligações com sistemas afins, transformando comportamentos auditivos antigos e formando novas bases neurais⁶.

Cada uma dessas maneiras de intervenção terapêutica possui as suas vantagens singulares, entre elas: TA formal possui a possibilidade de apresentar o estímulo acústico de modo preciso^{5,7}. Já no TA computadorizado a maior vantagem é a padronização do treinamento, pois este tipo de intervenção permite que diferentes sujeitos realizem a mesma atividade. Além disso, este tipo

⁽¹⁾ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

⁽²⁾ Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

de intervenção terapêutica o sujeito deve cumprir uma sequência de tarefas que respeitam uma ordem hierárquica de complexidade do programa de terapia e tudo isto de uma forma lúdica^{8,9}.

Autores^{7,9-11} referem que o uso do computador em ambiente terapêutico, proporciona à criança o contato com a informatização, possibilitando o acesso a múltiplas estratégias que potencializam o desenvolvimento global e auditivo. Para o sucesso terapêutico do paciente é importante incentivá-lo, bem como ressaltadas suas respostas corretas durante a terapia, tornando assim, as sessões motivacionais¹¹, como formação musical e o jogar *videogame* que permitem uma nova aprendizagem ao sujeito¹². Os autores^{7,9-11} referem, ainda, que os programas computadorizados de TA devem estimular os centros de recompensas neurais naturalmente e, para isso os profissionais que desenvolvem este tipo de intervenção devem pensar em plataformas que tornem isso possível.

Apesar de poucas publicações nacionais relacionando o TA com utilização de *software* como intervenção terapêutica no tratamento dos distúrbios do processamento auditivo (DPA) ou visando, apenas, a estimulação auditiva, tal ferramenta mostra-se relevante e contemporânea, merecendo mais destaque na clínica fonoaudiológica.

Assim, o objetivo deste estudo foi apresentar uma revisão de literatura sobre treinamento auditivo computadorizado como forma de intervenção terapêutica em crianças, buscando identificar quais

os *softwares* utilizados, a população atendida, a forma de utilização e os resultados desta modalidade de intervenção terapêutica.

■ MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coleta de dados por meio de levantamento bibliográfico em bases eletrônicas, visando uma revisão teórica na área da Audiologia, sobre o tema de treinamento auditivo computadorizado.

Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se pesquisas nas seguintes bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Sistema da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine* (MEDLINE e PUBMED), Índice Bibliográfico Espanhol de Ciência da Saúde (IBECS), no mês de outubro deste ano. Para a escolha dos descritores utilizou-se o vocabulário estruturado e trilingue, Descritores em Ciências da Saúde (DeCs), elaborado pela Biblioteca virtual em Saúde - Bireme.

A tabela 1 apresenta as estratégias de busca utilizadas para realizar a pesquisa nas diferentes bases de dados pesquisadas. Bem como, outro método de recuperação de referenciais bibliográficos, por meio da busca de artigos com “palavras” e não mais com descritores.

Tabela 1 – Estratégias de busca utilizadas para pesquisa nas bases de dados

	Português	Inglês	Espanhol
Primeira estratégia com descritores (E1)	Percepção auditiva e estimulação acústica e software	Auditory perception and acoustic stimulation and software	Percepción auditiva y estimulación acústica y programas informáticos
Segunda estratégia com descritores (E2)	Estimulação acústica e transtornos da percepção auditiva	Acoustic stimulation and auditory perceptual disorders	Estimulación acústica y trastornos de la percepción auditiva
Terceira estratégia com descritores (E3)	Percepção auditiva e software	Auditory perception and software	Percepción auditiva y programas informáticos
Primeira estratégia com palavras (E4)	Terapia, audição e software	Therapy, hearing and Software	Terapia, audición y software
Segunda estratégia com palavras (E5)	Treinamento auditivo e reabilitação auditiva	Auditory training and auditory Rehabilitation	Entrenamiento auditivo y rehabilitación auditiva

Primeiramente, realizou-se a pesquisa considerando os seguintes critérios de inclusão: publicação atual (posteriores a julho/2009), idioma em português, inglês ou espanhol, pesquisa realizada em seres humanos, crianças diagnosticadas com distúrbio do processamento, sem outros comprometimentos de ordem orgânica e/ou emocional além de possuírem audição normal. Neste primeiro modo de pesquisa foram encontrados 417 artigos e destes apenas um poderia compor este artigo de revisão. Devido a este fato, foram alterados os critérios de elegibilidade, como por exemplo, publicação posterior a 2008 e treinamento auditivo computadorizado como forma de intervenção terapêutica em crianças, independente da patologia e/ou distúrbio envolvida.

Os artigos selecionados foram descritos respeitando uma ordem cronológica de publicação, buscando identificar quais os *softwares* utilizados,

a população atendida, a forma de utilização de tal recurso tecnológico e os resultados obtidos por meio desta modalidade de intervenção terapêutica.

A busca pelos artigos foi realizada por apenas uma avaliadora que analisou criticamente os resultados encontrados nas bases de dados. Uma primeira análise foi conduzida com base no conteúdo do título e resumo. Os trabalhos considerados relevantes, pois abordavam a temática em questão, foram lidos na íntegra. Assim, foi considerado adequado para a presente revisão narrativa um total de 25 artigos, dos quais 13 constavam-se repetidos em diferentes bases de dados. Desta forma, 12 artigos foram relevantes (adequados ao tema) para compor o presente estudo.

Ao realizar os levantamentos bibliográficos de artigos publicados, nos últimos seis anos, utilizando os descritores e palavras como expostos na Tabela 2 –

Tabela 2 – Número de artigos encontrados em cada base de dados pesquisada por meio de descritores

	SCIELO	LILACS	PUBMED	MEDLINE	IBECS	TOTAL
Artigos localizados E1	01	02	142	38		183
Adequados ao tema	Zero	01	Zero	Zero	Zero	01
Artigos localizados E2			204	204	04	412
Adequados ao tema	Zero	Zero	02	03	Zero	05
Artigos localizados E3	07	03	583	74		667
Adequados ao tema	01	02	02	01	Zero	06

Legenda: SCIELO= Scientific Eletronic Library Online, LILACS= Sistema da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde, MEDLINE e PUBMED= National Library of Medicine, IBECS= Índice Bibliográfico Espanhol de Ciência da Saúde

Como forma complementar de pesquisa, realizou-se a busca utilizando estratégia de busca com palavras, e foram encontrados os seguintes resultados (Tabela 3).

Após a seleção dos 12 *abstracts* foi realizada a análise dos textos completos. Em seguida,

considerou-se nessas pesquisas: objetivos, amostras, instrumentos de avaliação das habilidades auditivas, resultados encontrados e o método de mensuração. As tabelas 4 a 5 sistematizam os artigos e os dados considerados para o presente estudo nas duas estratégias de pesquisa.

Tabela 3 – Número de artigos encontrados em cada base de dados pesquisada por meio de palavras relacionadas ao tema

	SCIELO	LILACS	PUBMED	MEDLINE	IBECS	TOTAL
Artigos localizados E4		04	447	138		589
Adequados ao tema	Zero	Zero	02	01	Zero	03
Artigos localizados E5	03		1008			1011
Adequados ao tema	02	Zero	08	Zero	Zero	10

Legenda: SCIELO= Scientific Eletronic Library Online, LILACS= Sistema da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde, MEDLINE e PUBMED= National Library of Medicine, IBECS= Índice Bibliográfico Espanhol de Ciência da Saúde

Tabela 4 - Estudos que realizaram treinamento auditivo computadorizado, em crianças, considerando os achados com descritores como estratégia de busca

Autor	Ano	Método de realização do TAC	Amostra	Software
Martins, Pinheiro e Blasi ¹⁰	2008	Os pacientes foram submetidos a oito sessões de TAC.	Duas crianças de nove anos (um menino e uma menina) com DPA	Pedro na casa mal-assombrada®
Germano e Capellini ¹⁹	2008	Foram submetidos a 13 sessões de TAC, com duração de 45 minutos duas vezes na semana.	20 escolares (idade entre oito a doze anos). Divididos em dois grupos: dez sujeitos com dislexia do desenvolvimento e dez bons leitores. Ambos os grupos subdivididos igualmente em dois subgrupos: aqueles que fizeram as 13 sessões do <i>software</i> e aqueles que não fizeram.	<i>Play on - Jeu d'entraînement à la lecture</i>
Russo <i>et al.</i> ²⁶	2010	Realizadas de cinco a dez sessões com diferentes durações conforme necessidade individual do paciente.	11 crianças: seis meninos (média de idade de nove anos) com transtorno invasivo do desenvolvimento e espectro autismo que não realizaram o TA; cinco deles (média de idade de nove anos e quatro meses) passaram pelo TA.	<i>Fast ForWord</i>
Murphy e Schochat ²¹	2011	Os sujeitos realizavam o TAC em casa, utilizando o seu computador pessoal. O TAC deveria ser realizado cinco vezes por semana com duração de 20 minutos por dia, durante um período de dois meses. Os sujeitos deveriam encaminhar aos pesquisadores, por e-mail, seu desempenho nas atividades.	58 crianças entre sete e 14 anos, separadas em dois estudos: 1) 40 crianças com dislexia: 12 realizaram TA- grupo estudo, e 28 sem TA –grupo controle; 2) comparação de grupo com 18 crianças disléxicas que fizeram TA em três momentos distintos, dois meses antes, no início da terapia e após término.	<i>Software Auditory Temporal Processing (ATP)</i>
Cameron e Dillon ¹⁶	2011	O software foi instalado no computador pessoal da criança para realização do TAC em domicílio, contudo, antes do início do TA os pais e as crianças tiveram a oportunidade de usar o software em ambiente clínico. O TAC foi realizado cinco vezes por semana de 15 a 20 minutos por dia, nos quais deveriam ser feitos dois jogos, até completarem 120 jogos. O TAC teve duração de aproximadamente três meses. Os pais realizavam o controle semanal da evolução da criança utilizando tabela em Excel.	Nove crianças com idade entre seis e 11 anos de idade, sendo seis meninos e três meninas.	<i>LiSN & Learn auditory training software</i>
Silva <i>et al.</i> ⁸	2012	Sujeitos passaram por TAC duas vezes por semana por 30 minutos cada sessão.	17 crianças deficientes auditivas, sendo dez usuárias de IC e sete usuárias de AASI	<i>Software Auxiliar na Reabilitação de Distúrbios Auditivos (SARDA)</i>
Krishnamurti <i>et al.</i> ²⁷	2013	Os pacientes foram submetidos a oito semanas de TAC, com duração de 50 minutos, cinco dias na semana.	Duas crianças com DPA oriundas da clínica <i>Speech and Hearing Clinic at Auburn University at Montgomery (AUM)</i>	<i>Fast ForWord</i>

Legenda: DPA: Distúrbio do Processamento Auditivo; TAC: Treinamento Auditivo Computadorizado; PA: Processamento Auditivo; PEATE: Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico; AASI: Aparelho de Amplificação Sonora Individual; IC: Implante Coclear; LINS-S: *Listening in Spatialized Noise - Sentences Test*; SNC: Sistema Nervoso Central; TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; CONFIAS: Consciência Fonológica - Instrumento de Avaliação Sequencial.

Tabela 5 – Estudos que realizaram treinamento auditivo computadorizado, em crianças, considerando palavras como estratégia de busca

Autor	Ano	Método	Amostra	Software
Balen, Massignani e Schillo ¹⁴	2008	TAC realizado 80 minutos por dia, em cinco dias por semana em até oito semanas de treinamento.	Três crianças (faixa etária nove a 14 anos) com diagnóstico de DPA	<i>Fast ForWord</i>
Given <i>et al.</i> ¹⁵	2008	TAC durante 12 semanas em cinco grupos distintos: 1. duas fases de intervenção rápida com <i>ForWord</i> (FFW, grupo experimental); 2. Fases de intervenção com <i>SuccessMaker</i> (SM, grupo de controle ativo); 3. FFW seguido de SM; 4. SM seguido por FFW; 5. Nenhuma intervenção para além da aula em classe regular (grupo controle desenvolvimento). O TAC foi realizado cinco dias por semana, por 88 minutos ao dia durante dois períodos de aula de 47 minutos.	65 crianças aleatoriamente divididas em cinco grupos	<i>Fast ForWord</i>
Rochette e Bigand ¹⁸	2009	Realizado TAC com uma sessão por semana durante 20 semanas, com duração de 30 minutos cada.	Quatro crianças com perda auditiva profunda e duas com perda auditiva severa (média de nove anos de idade), sendo cinco delas expostas a uma segunda língua, contudo, pobre.	<i>Sounds in hand</i>
Pinheiro e Capellini ²⁰	2010	O TAC foi realizado duas vezes por semana, total de 18 sessões de 50 minutos.	40 estudantes (oito a 14 anos): 10 com distúrbio de aprendizagem que realizaram TAC; 10 com distúrbio de aprendizagem sem TAC; 10 sem dificuldades de aprendizagem que fizeram TAC e; 10 escolares sem dificuldades de aprendizagem e sem TAC.	<i>Audio Training Software®</i>
Heim <i>et al.</i> ²⁸	2013	O TAC foi realizado cinco dias na semana, durante uma média de 32 dias com duração de 100 minutos cada sessão.	21 crianças (seis a nove anos) diagnosticadas com transtorno de linguagem que realizaram por TAC – grupo estudo. E o grupo controle com 12 de desenvolvimento linguístico típico.	<i>Fast ForWord</i>

Legenda: TAC: Treinamento Auditivo Computadorizado; DPA: Distúrbio do Processamento Auditivo; GC: Grupo controle; GE: Grupo estudo; TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; CONFIAS: Consciência Fonológica - Instrumento de Avaliação Sequencial; CELF-4: *Clinical Evaluation of Language Fundamentals – Fourth Edition*; WRMT-R: *Woodcock Reading Mastery Tests – Revised*; WASI: *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence*.

■ REVISÃO DA LITERATURA

Os artigos analisados apresentavam similaridade em relação aos seus objetivos, métodos e achados. Em geral, analisaram a efetividade desta forma de intervenção por meio de diferentes *softwares* como: Pedro na Casa Mal Assombrada®, *Fast ForWord®*, Auxiliar na Reabilitação de Distúrbios Auditivos (SARDA), *Audio Training Software®*, *Software Auditory Temporal Processing (ATP)*, *Sounds in hand*, *LiSN & Learn auditory training software*, *Play on - Jeu d'entraînement à la lecture*.

O TA como intervenção terapêutica é um meio de minimizar as queixas relatadas pelos pacientes

permitindo melhora nas habilidades auditivas, isto no processamento auditivo (PA)¹³. Todos os estudos encontrados nessa revisão mostraram que houve diferença relacionada às alterações nas habilidades auditivas, após o treinamento auditivo com utilização de *software* como estratégia terapêutica, sendo assim, considerado um método eficaz e eficiente na reabilitação auditiva. O *software* mais utilizado nas pesquisas encontra-se nesta revisão, foi o *Fast ForWord Language®*, 41,7% (n=5). Tal *software* estimula as habilidades auditivas por meio de sete tarefas que incluem atividades envolvendo padrão de frequência, fonemas, palavras e por último, sentenças. Além de possibilitar o registro

diário do desempenho obtido pelo paciente o que pode ser utilizado para monitorar as evoluções durante o período de treinamento auditivo¹⁴. Os sujeitos obtêm ganhos relacionados à linguagem oral e leitura durante a intervenção¹⁵.

Os autores¹⁰ perceberam que a utilização de jogos computadorizados no treinamento auditivo de crianças com DPA, por meio do uso de *software*, permitem o desenvolvimento de habilidades auditivas e construção de novas possibilidades de aprendizagem, modificando comportamentos antigos e sanando possíveis dificuldades auditivas. Os sujeitos participantes da referida pesquisa conseguiram, de forma gradual, assimilar as informações armazenadas na memória, bem como, desenvolveram atenção auditiva. Corroborando com o achado de outros pesquisadores¹⁶ que verificaram melhora relacionada à atenção, memória, bem como nos relatos das crianças no questionário de autoavaliação referente às habilidades auditivas. Os questionários são importantes, pois mostram a percepção do próprio sujeito quanto suas limitações e de seus familiares ou professores, havendo melhora auditiva após o TAC¹⁷.

O DPA pode estar associado a distúrbios de leitura e escrita e, fez-se importante estudar a eficácia do TAC nesse público. Em um estudo com três sujeitos apresentando alteração do PA predominantemente do tipo: associação auditivo-linguístico, decodificação e associação auditivo-linguístico e, integração auditiva e ou prosódia, respectivamente. Os autores mostraram que o TAC foi eficaz, pois os dois primeiros sujeitos atingiram normalidade e o terceiro, mesmo apresentando evolução durante as atividades, manteve dificuldade de integração auditiva evidenciada na avaliação comportamental do PA pré e pós TAC¹⁴.

A eficácia da utilização de programa computadorizado na (re)habilitação da criança deficiente auditiva usuária de próteses auditivas ou implantes coclear foi mostrada em pesquisa⁹, havendo melhora na percepção de fala no silêncio e no ruído. Os pesquisadores verificaram que essas crianças necessitaram de maior tempo para realização das atividades, principalmente aqueles que envolviam sons não verbais e sons verbais diretamente relacionados à atenção sustentada¹⁸. Quanto ao *software*, as autoras referem como ponto negativo a necessidade de internet com velocidade rápida e estável, o que nem sempre é possível nos serviços de atendimento. Ressaltam ainda que: *“o uso de software deve ser um auxiliar na intervenção fonoaudiológica e não um substituto, visto que a orientação e a intervenção do profissional fonoaudiólogo durante a aplicação do SARDA foi primordial”* (p.40). Duas crianças com perda auditiva severa

e quatro com perda auditiva profunda mostraram terem tido benefícios com a estimulação auditiva observada por meio de melhor discriminação dos sons de fala¹⁸.

O uso de *software* é utilizado também como ferramenta interventiva em outras desordens, que não apenas relacionadas às alterações nas habilidades auditivas como o DPA. Estudo realizado em escolares com Dislexia, visando verificar a eficácia do TAC nessa população mostraram que houve melhora nas atividades de leitura e escrita, consciência fonológica e processamento auditivo. Os sujeitos obtiveram esses resultados positivos, pois o *software* utilizado permite fácil manuseio e as informações são apresentadas de forma clara, possibilitando que, aquele sujeito com dificuldade em perceber a informação auditiva tinha o auxílio visual concomitante. Além de observado que essa intervenção proporcionou maior tempo de atenção na atividade pelos escolares¹⁹. Posteriormente pesquisaram-se os efeitos do TAC em escolares com distúrbio de aprendizagem verificando que tal público apresenta atraso no desenvolvimento de habilidades auditivas o que impede a assimilação correta das informações auditivas recebidas²⁰. Contudo, com a intervenção terapêutica, houve desenvolvimento de habilidades ao nível de atenção auditiva, percepção dos sons da fala, reconhecimento de palavras e compreensão auditiva.

O TA em crianças com dislexia foi estudado novamente em 2011, afirmando os resultados já encontrados de que permite resultados favoráveis. Possibilita melhoras significantes nas habilidades de consciência fonológica (sílabas e fonemas), leitura de textos e nas habilidades auditivas não verbais. Tal estudo sugere que há ligação entre habilidades verbais e não verbais²¹.

Nos estudos encontrados, os pesquisadores utilizaram uma avaliação eletrofisiológica²²⁻²⁵ ou comportamental^{22,24} do PA como biomarcador de evolução terapêutica, visando mensurar a eficácia deste tipo de intervenção terapêutica, corroborando com outras pesquisas. Pesquisadores²⁶ estudaram os efeitos do TAC em cinco meninos com diagnóstico de espectro autismo, concluindo que o uso de *software* gera mudança nas respostas corticais, sendo estas observadas por meio das avaliações de potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo de fala e do potencial evocado auditivo de longa latência. Esse estudo mostrou assim que, o *software* como intervenção permite benefícios vistos em mudanças objetivas, biológicas. Esse achado foi encontrado também em outros dois estudos realizados em 2013: o primeiro mostrou que a capacidade cerebral em modificar-se por meio da estimulação pode ser vista na

avaliação do potencial evocado auditivo de tronco encefálico com estímulo de fala, realizado pré e pós TAC, em duas crianças diagnosticadas com DPA sendo essa avaliação sensível às alterações pela estimulação auditiva²⁷; e o outro observou que a plasticidade neuronal envolve uma obtenção de resposta com aumento da amplitude enquanto a oscilação da atividade relacionada à organização temporal mantém-se atípica²⁸.

■ CONCLUSÃO

A partir dessa revisão constatou-se que a escolha de *software* como estratégia no TA não é comumente utilizada em crianças. Com este estudo foi possível visualizar um panorama atual ainda limitado, relacionando pesquisas com treino

computadorizado para estimulação das habilidades auditivas, as quais possuem incidência de alterações na população com idade escolar.

A realização de novas pesquisas com estudos de caso podem, também, auxiliar na divulgação e entendimento dos benefícios e eficácia do TA na população com indicação de terapia com estimulação sonora. Além disso, o melhor reconhecimento dessas abordagens terapêuticas amplia a opção e possibilidade de sucesso terapêutico para os profissionais que atuam reabilitando ou estimulando crianças com presença de indicadores de risco para alterações comunicativas, sejam elas de ordem linguística ou auditivas. Ressalta-se a importância da utilização de tais meios contemporâneos, atrativos e motivadores na abordagem terapêutica, principalmente considerando o público infantil.

ABSTRACT

The auditory processing disorder refers to the inability of the central auditory system to capture and interpret sound information from the external environment. To minimize or to remedy the effects of this disorder in daily life of the subjects is indicated therapy with auditory training. The aim of this study was to present a literature review on the use of software in the training of auditory skills in children. Have been take one search in databases: Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), *Sistema da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS)*, National Library of Medicine (MEDLINE e PUBMED) and *Índice Bibliográfico Espanhol de Ciência da Saúde (IBECS)*. The research was carried out from 2008 to 2014, using the keywords: auditory perception; acoustic stimulation; Software; children. *Selection criteria:* Publication performed after 2008 and using computerized auditory training as a means of therapeutic intervention in children independent of the condition and/or disorder involved, in Portuguese or Spanish or English. According to research in the last six years, the use of software in the auditory training in children has been shown to be an effective tool. The articles analyzed demonstrate that the use of computer programs allows engagement and motivation, besides the rehabilitation of the auditory skills.

KEYWORDS: Auditory Perception; Acoustic Stimulation; Software; Child; Hearing

■ REFERÊNCIAS

1. Musiek F, Shinn J, Hare C. Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*. 2002;23(4):263-75.
2. Schochat E. Insights for management of processing disorders. *Hear J*. 2004;57(10):58.
3. Vilela N, Wertzner HF, Sanches SGG, Neves-Lobo IF, Carvalho RMM. Processamento temporal de crianças com transtorno fonológico submetidas ao treino auditivo: estudo piloto. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(1):42-8.
4. Dias KZ, Gil D. Treinamento auditivo acusticamente controlado nos distúrbios do processamento auditivo. In: Boechat EM et al. *Tratado de audiologia* 2 ed. São paulo: Santos Editora; 2015. p.534-40.
5. Comerlato Junior AA, Silva MP, Balen AS. Software para reabilitação auditiva de crianças com distúrbios no processamento auditivo central. *Rev Neurocienc*. 2010;18(4):454-62.
6. Alvarez A, Sanchez ML, Guedes MC. *Escuta Ativa - Avaliação e Treinamento Auditivo Neurocognitivo*. CTS Informática. Pato Branco, PR; 2010.

7. Bamiou DE, Campbell N, Sirimanna T. Management of auditory processing disorders. *JAM*. 2006;4:46-56.
8. Balen SA, Silva LTN. Programas computadorizados no treinamento auditivo. In: Bevilacqua MC et al. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2011. p.805-28.
9. Silva MP, Comerlato Junior AA, Balen SA, Bevilacqua MC. O uso de um software na (re) habilitação de crianças com deficiência auditiva. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(1):34-41.
10. Martins JS, Pinheiro MMC, Blasi HF. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de Distúrbio do Processamento Auditivo Central. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(4):398-404.
11. Samelli AG, Mecca FFDN. Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica. *Rev CEFAC*. 2010;12(2):235-41.
12. Anderson S, Kraus N. Auditory Training: Evidence for Neural Plasticity in Older Adults. *SIG 6, Perspectives on Hearing and Hearing Disorders: Research and Diagnostics*. 2013;17:37-57.
13. Megale RL, Lório MCM, Schochat E. Treinamento auditivo: avaliação do benefício em idosos usuários de próteses auditivas. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2010;22(2):101-6.
14. Balen SA, Massignani R, Schillo R. Aplicabilidade do software Fast Forward na reabilitação dos distúrbios do processamento auditivo: resultados iniciais. *Rev CEFAC*. 2008;10(4):572-87.
15. Given BK, Wasserman JD, Chari SA, Beattie K, Eden GF. A randomized, controlled study of computer-based intervention in middle school struggling readers. *Brain and Language*. 2008;106:83-97.
16. 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. *J Am Acad Audiol*. 2011;22(10):678-96.
17. Cameron S, Glyde H, Dillon H. Efficacy of the LiSN & Learn auditory training software: randomized blinded controlled study. *Audiology Research*. 2012;2:e15.
18. Rochette F, Bigand E. Long-term Effects of Auditory Training in Severely or Profoundly Deaf Children. *The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity: Ann. N.Y. Acad. Sci*. 2009;1169:195-8.
19. Germano GD, Capellini SA. Eficácia do programa de remediação auditivo-visual computadorizado em escolares com dislexia. *Pró-Fono Atual Cient*. 2008;20(4):237-42.
20. Pinheiro FH, Capellini SA. Treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2010;22(1):49-54.
21. Murphy CFB, Schochat E. Effect of Nonlinguistic Auditory Training on Phonological and Reading Skills. *Folia Phoniatr Logop*. 2011;63(3):147-53.
22. Kozłowski L, Wiemes GMR, Magni C, Silva ALG. A efetividade do treinamento auditivo no distúrbio do processamento auditivo central: estudo de caso. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004;70(3):427-32.
23. Leite RA. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças com distúrbio fonológico pré e pós terapia fonoaudiológica [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006.
24. Alonso R, Schochat, E. A eficácia do treinamento auditivo formal em crianças com transtorno de processamento auditivo (central): avaliação comportamental e eletrofisiológica. *Braz. J. Otorhinolaryngol*. 2009;75(5):726-32.
25. Leite RA, Wertzner HF, Matas CG. Potenciais evocados auditivos de longa latência em crianças com transtorno fonológico. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2010;22(4):561-6.
26. Russo NM, Hornickel J, Nicol T, Zecker S, Kraus N. Biological changes in auditory function following training in children with autism spectrum disorders. *Behav Brain Funct*. 2010;6:60.
27. Krishnamurti S, Forrester J, Rutledge C, Holmes GW. A case study of the changes in the speech-evoked auditory brainstem response associated with auditory training in children with auditory processing disorders. *Int. j. pediatr. Otorhinolaryngol*. 2013;77(4):594-604.
28. Heim S, Keil A, Choudhury N, Friedman JT, Benasich AA. Early gamma oscillations during rapid auditory processing in children with a language-learning impairment: Changes in neural mass activity after training. *Neuropsychologia*. 2013;5(5):990-1001.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201517611715>

Recebido em: 24/07/2015

Aceito em: 08/09/2015

Endereço para correspondência:

Ândrea de Melo

Coronel Niederauer, 1538 apto 601 - Bairro Centro

Santa Maria – RS - Brasil

CEP: 97015-122

E-mail: andrea.de.melo@hotmail.com