

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

**BIANCA MOREIRA LIMA BUENO
PAULO VICTOR SHINKARENKO LIMA**

**ATENÇÃO E MEMÓRIA AUDITIVA NAS CRIANÇAS: REVISÃO DE LITERATURA
E ELABORAÇÃO DE *SOFTWARE* PARA TREINAMENTO**

CAMPINAS

2022

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE FONOAUDIOLOGIA
BIANCA MOREIRA LIMA BUENO
PAULO VICTOR SHINKARENKO LIMA**

**ATENÇÃO E MEMÓRIA AUDITIVA NAS CRIANÇAS: REVISÃO DE LITERATURA
E ELABORAÇÃO DE *SOFTWARE* PARA TREINAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como exigência parcial para obtenção de Título em Bacharel em Fonoaudiologia

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Iara Bittante de Oliveira

CAMPINAS

2022

Ficha catalográfica elaborada por Fabiana Rizziolli Pires CRB 8/6920
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

152.15
B928a

Bueno, Bianca Moreira Lima

Atenção e memória auditiva nas crianças: revisão de literatura e elaboração de software para treinamento / Bianca Moreira Lima Bueno, Paulo Victor Shinkarenko Lima. - Campinas: PUC-Campinas, 2022.

45 f.: il.

Orientador: Iara Bittante de Oliveira.

TCC (Bacharelado em Fonoaudiologia) - Faculdade de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Percepção auditiva. 2. Memória. 3. Aprendizagem. I. Lima, Paulo Victor Shinkarenko. II. Oliveira, Iara Bittante de. III. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Fonoaudiologia. IV. Título.

CDD - 22. ed. 152.15

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE FONOAUDIOLOGIA
BIANCA MOREIRA LIMA BUENO
PAULO VICTOR SHINKARENKO LIMA

**ATENÇÃO EM MEMÓRIA AUDITIVA EM CRIANÇAS: REVISÃO DE LITERATURA
E ELABORAÇÃO DE *SOFTWARE* PARA TREINAMENTO**

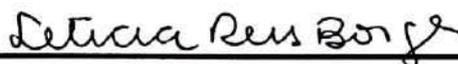
Dissertação defendida e aprovada em 22 de
novembro de 2022 pela comissão
examinadora:



Prof.^a Dr.^a Lara Bittante de Oliveira.

Orientadora e presidente da comissão
examinadora.

Pontifícia Universidade Católica de
Campinas.



Prof.^a Dr.^a Letícia Reis Borges Ifanger.

Pontifícia Universidade Católica de
Campinas.

CAMPINAS

2022

Dedicamos este trabalho aos
nossos pais.

AGRADECIMENTOS DA ACADÊMICA BIANCA

Agradeço a Deus, por me mostrar o melhor caminho, durante meus anos de graduação. Porque sem Ele, não teria concluído esta jornada tão difícil e ao mesmo tempo tão prazerosa.

À minha mãe, Elda Bueno, e ao meu pai Venicio Bueno, que sempre estiveram nos meus momentos bons e ruins, dando cuidado e amor em todas as horas e que sempre acreditaram, apoiaram e me incentivaram a concluir esta grande etapa para que eu pudesse trilhar o meu futuro com sucesso e determinação.

Ao meu irmão João Vitor Bueno, minha cunhada Ludmilla Bueno e à minha sobrinha Dora Bueno, Matheus da Silva e aos meus tios Luci Vicari e Gerson Vicari, que foram imprescindíveis para manter a minha saúde e felicidade durante todos os quatro anos acadêmicos.

À minha tia Miriam Bueno, que também atua como fonoaudióloga, e deu um suporte importante na minha vida acadêmica.

À minha fonoaudióloga Ludmilla Klostermann, que realizou um excelente trabalho comigo, na minha adolescência, me deu suporte e foi fonte de inspiração para que eu trilhasse o curso de Fonoaudiologia.

Aos meus colegas de curso que fizeram parte da minha formação, que sempre encontraram maneiras de deixar a minha vida acadêmica mais leve e proporcionaram momentos inesquecíveis. Em especial, ao Paulo, que sempre foi minha dupla nos trabalhos acadêmicos e para este Trabalho de Conclusão de Curso, não poderia ser outra pessoa.

A todos os meus professores, que acompanharam a minha vida acadêmica com conhecimentos, valores e ética, voltados à profissão que serão levados eternamente comigo durante o meu futuro profissional e pessoal.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Iara Bittante de Oliveira, que fez papel importante, auxiliando-me e orientando-me, com as ferramentas necessárias para que o meu desempenho no Trabalho de Conclusão de Curso estivesse à altura do nome da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, à Fonoaudiologia e ao progresso dos meus futuros pacientes.

À Prof^a. Dr^a. Letícia Reis Borges Ifanger, fazendo uma presença ilustre na Banca e por sempre ter paciência e carinho na hora de me ensinar audiologia.

Às diretoras do curso Prof^a. M^e. Luciana Furtado Seacero Granja (2018 - 2021) e Prof^a. Dr^a. Letícia Reis Borges Ifanger (2022 - 2025) que proporcionaram segurança e apoio durante os quatro anos de minha formação.

À bibliotecária Miriam Teixeira por suas orientações a respeito das normas e formatações atualizadas para publicação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

E por último, mas não menos importante, ao Sr. Paulo Amaral (in memoriam) que foi a principal fonte de inspiração para a minha escolha pela Fonoaudiologia.

AGRADECIMENTOS DO ACADÊMICO PAULO

Em primeiro lugar, a Deus, que permitiu com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Aos familiares, por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

À Prof^a. Dr^a. Iara Bittante de Oliveira, por ser minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e excelência. Também à Prof^a. Dr^a. Letícia Reis Borges Ifanger por me acompanhar no desenvolvimento do estudo, além servir de inspiração em minha área de atuação profissional.

Aos professores da Faculdade de Fonoaudiologia, pelos ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos meus colegas de curso, com os quais convivi intensamente durante esses últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando. Em especial, à Bianca, que sempre foi minha dupla nos trabalhos acadêmicos e para este Trabalho de Conclusão de Curso, não poderia ser diferente.

A todos que participaram, direta ou indiretamente, do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

À bibliotecária Miriam Teixeira por suas orientações a respeito das normas e formatações atualizadas para publicação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Não fui eu que lhe ordenei?
Seja forte e corajoso! Não se apavore,
nem se desanime, pois o Senhor, o
seu Deus, estará com você por onde
você andar".

Josué 1:9 (NVI).

RESUMO

Bueno, B. M. L.; Lima, P. V. S. Atenção e Memória Auditiva nas Crianças: Revisão de Literatura e Elaboração de *Software* Para Treinamento. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharel em Fonoaudiologia. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. 2022. F 45.

A memória desempenha um papel muito importante no desenvolvimento da linguagem e conseqüentemente no desempenho escolar. O sistema auditivo humano é excepcional e complexo, pois compreende a recepção, a análise e a interpretação dos sons. Dessa forma, o conhecimento do sistema auditivo é a base necessária no estudo de PAC (Processamento Auditivo Central). É indispensável, a troca de informações entre o sistema cognitivo e as habilidades auditivas, permeando o aprendizado da linguagem por meio de experiências auditivas. As informações recebidas pelo Sistema Auditivo Periférico são conduzidas pelo Sistema Nervoso Auditivo Central que interpreta informações auditivas recebidas. Este estudo tem como objetivo realizar a revisão de literatura voltada às habilidades de atenção e memória auditiva e a partir do conteúdo científico analisado, propor um *software* que contribua para a estimulação de tais habilidades nas crianças. Trata-se de um estudo composto por duas partes, sendo a primeira uma revisão de literatura, de caráter qualitativo, descritivo e analítico relacionada à produção científica brasileira dos últimos dez anos, com foco em atenção e memória, e a segunda parte, com base nos resultados da revisão de literatura, foi elaborado um *software* para estimulação das habilidades de atenção e memória auditiva, para o público alvo estabelecido, crianças de sete a doze anos. Na primeira etapa, de acordo com a revisão integrativa de literatura, seis artigos foram selecionados atendendo aos critérios de inclusão. A partir da análise dos testes Fala no Ruído, PSI, SSI, RGDT e GIN observou-se correlação significativa com a habilidade de atenção, do teste Dicótico de Dígitos observou-se correlação com a memória, e dos testes SSW, Teste Padrão de Frequência e Teste Padrão de Duração com ambas as habilidades. Também foi possível perceber que testes que avaliaram a mesma habilidade de PAC tiveram correlações semelhantes com o processo de *Top Down*. Sobre tal embasamento, na etapa seguinte foi elaborado um *software* com a finalidade de estimular o treinamento da atenção e memória para o público infanto-juvenil (de sete a doze anos). Este *software* é composto por duas etapas, sendo a primeira um treino de identificação dos sons de diferentes campos semânticos, e a segunda um jogo da memória com estímulos auditivos e reforço visual. Ao final do estudo, foi possível constatar que alguns dos testes do processamento auditivo central apresentaram correlações notáveis com as habilidades de atenção e memória. Sobre tal embasamento, um *software* foi elaborado com a finalidade de estimular o treinamento da atenção e memória para o público alvo.

Palavras-chave: Memória, Atenção, Percepção Auditiva, Aprendizagem, Fonoaudiologia.

ABSTRACT

Memory plays a very important role in language development and consequently in school performance. The human auditory system is exceptional and complex, as it comprises the reception, analysis and interpretation of sounds. Thus, knowledge of the auditory system is the necessary basis in the study of CAP (Central Auditory Processing). It is essential to exchange information between the cognitive system and auditory skills, permeating language learning through auditory experiences. The information received by the Peripheral Auditory System is conducted by the Central Auditory Nervous System which interprets the auditory information received. To carry out a literature review focused on attention and memory skills and, based on the analyzed scientific content, to propose a software that contributes to the stimulation of such skills in children. This is a study composed of two parts, the first being a qualitative, descriptive and analytical literature review related to the Brazilian scientific production of the last ten years, focusing on attention and memory, and the second part, based on the results of the literature review, a software was developed to stimulate attention and auditory memory skills, for the established target audience, children from seven to twelve years old. In the first stage, according to the integrative literature review, six articles were selected meeting the inclusion criteria. From the analysis of the Speech-in-Noise, PSI, SSI, RGDT and GIN tests, a significant correlation was observed with the attention ability, the Dichotic Digits test showed a correlation with memory, and the SSW tests, Frequency Pattern Test and Duration Pattern Test with both abilities. It was also possible to notice that tests that evaluated the same CAP ability had similar correlations with the Top Down process. On this basis, in the next step, a software was developed in order to stimulate attention and memory training for the target audience. This software consists of two stages, the first being a training in identifying sounds from different semantic fields, and the second being a memory game with auditory stimuli and visual reinforcement. At the end of the study, it was possible to verify that some of the central auditory processing tests showed remarkable correlations with attention and memory skills. On this basis, a software was developed with the purpose of stimulating attention and memory training for the target audience.

Key-words: Memory, Attention, Auditory Perception, Learning, Speech Therapy.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Uso do descritor “Memória”, com a combinação de outros termos para realização da pesquisa.....	27
Figura 2 - Uso do descritor “Atenção”, com a combinação de outros termos para realização da pesquisa.....	27
Figura 3 - Teste de Relevância com questões relacionadas aos critérios de inclusão e exclusão para seleção de artigos para revisão.	28
Figura 4 - Fluxograma das Etapas de Seleção dos Artigos.....	29
Figura 5 - Fluxograma das etapas da pesquisa para o desenvolvimento do estudo.	30
Figura 6 - Etapa de treino: associação figura e som	31
Figura 7 – Ilustração contendo alguns dos componentes do jogo da memória que compõe o software desenvolvido para treino.	32
Figura 8 - Distribuição dos artigos por habilidade.....	34
Figura 9 - Comparativo das habilidades de atenção e memória com os testes de PAC.	35

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das habilidades auditivas e mecanismos avaliados e respectivos testes comportamentais.	21
Quadro 2 - Seleção dos sons/figuras por campo semântico.	31
Quadro 3 - Identificação dos artigos selecionados para pesquisa.....	33
Quadro 4 - Relação dos Artigos às Habilidades de Atenção e Memória Auditiva com os Testes do PAC.	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHA - *American Speech and Hearing Association*

dBNA - Nível de Audição em Decibel

DeCS - Descritores em Ciências da Saúde

GIN - *Gaps in Noise*

Hz - *Hertz*

IPRF - Índice Percentual de Reconhecimento de Fala

LDF - Limiar de Detecção de Fala

LILACS - Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

LRF - Limiar de Reconhecimento de Fala

MLD - *Masking Level Difference*

OMS - Organização Mundial da Saúde

PAC - Processamento Auditivo Central

PSI - *Pediatric Speech Intelligibility*

RGDT - *Random Gap Detection Test*

SCIELO - Biblioteca *Online da Scientific Eletronic Library*

SNAC - Sistema Nervoso Auditivo Central

SNC - Sistema Nervoso Central

SSW - Staggered Spondaic Words

TDD - Teste Dicótico de Dígitos

TDNV - Teste Dicótico Não Verbal

TPD - Teste Padrão de Duração

TPF - Teste de Padrão de Frequência

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1. Anatomofisiologia do Sistema Nervoso Auditivo Central	17
2.2. Avaliação Audiológica e do Processamento Auditivo central	18
2.3. Habilidades Auditivas	22
2.4. Memória e Atenção	22
2.5. Importância da Memória no Desenvolvimento de Linguagem	23
2.6. Recursos Tecnológicos para Treino de Memória	24
3. OBJETIVO	25
3.1. Objetivo Geral	25
3.2. Objetivos Específicos	25
4. MÉTODOS	26
5. RESULTADOS E COMENTÁRIOS	33
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	43

1. INTRODUÇÃO

O sistema auditivo humano é excepcional e complexo, pois compreende o recebimento, a análise e a interpretação dos sons. Para que a audição ocorra de forma funcional, é necessário que haja integridade anatômica e fisiológica das estruturas periféricas e centrais envolvidas e também que esteja em condições favoráveis de estimulação no ambiente. Dessa forma, o conhecimento do sistema auditivo é a base necessária no estudo de PAC. É indispensável, a troca de informações do sistema cognitivo com as habilidades auditivas, permeando o aprendizado da linguagem por meio de experiências auditivas. (BORGES, 2012; PEREIRA e SCHOCHAT, 2011; GUIDA, FENIMAN, *et al.*, 2007; SOBREIRA, CAPO, *et al.*, 2015; ZOCOLI, RIECHEL, *et al.*, 2006).

As informações recebidas pelo Sistema Auditivo Periférico (SAP) são conduzidas pelo Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) o qual interpreta informações recebidas, no caso de informações auditivas. O PAC refere-se à eficácia e eficiência através da qual o Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) utiliza a informação auditiva. (AMERICAN SPEECH AND HEARING ASSOCIATION, 2005). Através das estruturas do tronco encefálico e córtex cerebral, o sistema nervoso central irá se beneficiar com a informação auditiva. (ZOCOLI, RIECHEL, *et al.*, 2006).

As habilidades auditivas envolvidas no PAC, são de localização e lateralização sonora, discriminação e reconhecimento, resolução e ordenação temporal, mascaramento e integração. Já as habilidades perceptivo auditivas, são de atenção ao som, detecção, discriminação, localização, reconhecimento, compreensão e memória. A memória auditiva desempenha um papel muito importante no desenvolvimento da linguagem e conseqüentemente no desempenho escolar. (CAPOVILLA, 2002; MACHADO, VALLE, *et al.*, 2011).

Tendo em vista a importância do domínio de habilidades auditivas, este estudo tem como meta realizar uma revisão de literatura voltada às habilidades de atenção e memória e a partir do conteúdo científico analisado propor um *software*, que contribua para a estimulação de tais habilidades nas crianças de sete a doze anos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico estão apresentados fundamentos em anatomia e fisiologia do sistema auditivo, sistema nervoso auditivo central (SNAC), bem como requerimentos para uma boa avaliação do Processamento Auditivo Central (PAC), a avaliação do PAC propriamente dita (habilidades avaliadas em cada um dos testes). Ademais conceitos de atenção e memória e suas importâncias para o desenvolvimento infantil tanto das habilidades auditivas como no aprendizado global e o uso de recursos tecnológicos pela área da saúde em específico a fonoaudiologia com enfoque na terapia para atenção e memória.

2.1. Anatomofisiologia do Sistema Nervoso Auditivo Central

O SNAC envolve grandes vias neurais, que através de impulsos elétricos e nervosos, transmitem a informação para os centros corticais auditivos no lobo temporal. São as primeiras estruturas auditivas centrais da via ascendente situadas na face dorsolateral do tronco cerebral, próximo ao ângulo ponto-cerebral. (GUIDA, FENIMAN, *et al.*, 2007).

A tonotopia coclear se refere a distribuição das frequências agudas e frequências graves, caracterizada em dorsal e ventral, sendo a estrutura que é a primeira que recebe as informações da base da cóclea. (PEREIRA e SCHOCHAT, 2011; GUIDA, FENIMAN, *et al.*, 2007).

Complexo olivar superior é formado pelo núcleo olivar lateral superior, núcleo olivar medial superior e núcleo medial do corpo trapezóide. (GUIDA, FENIMAN, *et al.*, 2007; PELITEIRO, MANFREDI e SCHNECK, 2010; AQUINO e ARAUJO, 2002).

Lemnisco Lateral - recebe fibras da via contralateral, dessa forma, permite que as fibras sejam enviadas ao colículo inferior ipsilateral e dessa forma, seguindo ao encontro do complexo olivar superior. (AQUINO e ARAUJO, 2002).

À vista disso, o centro de integração da mensagem auditiva, recebe informações como frequência, intensidade, localização sonora e funções motoras, como a medula espinhal e o colículo superior, que ativam a musculatura extraocular,

permitindo assim, a localização espacial e o reflexo. (PELITEIRO, MANFREDI e SCHNECK, 2010; AQUINO e ARAUJO, 2002).

Corpo Geniculado Medial - a partir do braço do colículo inferior, as fibras são dirigidas ao corpo geniculado medial, que está localizado no tálamo. (AQUINO e ARAUJO, 2002).

Corpo Caloso - Cada uma das orelhas envia informações ao córtex ipsilateral e ao córtex contralateral, a função auditiva permanece preservada nas lesões corticais unilaterais, porém impossibilitada de realizar a localização sonora. (AMERICAN SPEECH AND HEARING ASSOCIATION, 2005).

Como componentes deste sistema temos, o órgão sensorial, as vias auditivas do sistema nervoso e as estruturas cerebrais, que estão ativas na recepção, análise e interpretação das informações recebidas pela via auditiva. (AMERICAN SPEECH AND HEARING ASSOCIATION, 2005).

As análises e interpretações das informações auditivas detectadas fazem parte do PAC, são séries de processos que ocorrem no tempo e permitem que o indivíduo realize análises auditivas e metacognitivas dos sons. (AMERICAN SPEECH AND HEARING ASSOCIATION, 2005). Abrangem também comportamentos que vão desde a detecção do som até a análise da informação linguística, englobando função perceptual, cognitiva que por meio de uma interação, terão resultado na percepção efetiva dos estímulos auditivos, essenciais para a comunicação. (PELITEIRO, MANFREDI e SCHNECK, 2010).

2.2. Avaliação Audiológica e do Processamento Auditivo central

Antes da avaliação do Processamento Auditivo Central (PAC), é necessário realizar-se uma avaliação audiológica completa com anamnese, meatoscopia, audiometria tonal, por via aérea e por via óssea, logaudiometria e imitanciometria, a fim de verificar as condições periféricas da audição. (FONOAUDIOLOGIA, 2017).

De acordo com a Classificação do Grau da Perda Auditiva, dos autores Lloyd e Kaplan (1978) e a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), uma audição normal é considerada quando os limiares auditivos vão até 20 dBNA (Nível de Audição em

Decibel) no caso de crianças acima de sete anos e adultos. As crianças de até sete anos, possuem uma audição normal quando os limiares estão no máximo em 15 dBNA, conforme a Classificação do Grau de Perda Auditiva de Northern e Downs (2002) e a OMS (2014). (FONOAUDIOLOGIA, 2017; RUSSO, VALENTE, *et al.*, 2011; TEIXEIRA, SLEIFER, *et al.*, 2013).

Os limiares da audiometria tonal são apresentados graficamente no audiograma com símbolos padronizados. Estão localizados verticalmente as frequências de 125Hz a 8.000Hz (Hertz) e horizontalmente estão localizados os níveis de audição, que vão de -10dBNA a 120dBNA conforme a capacidade máxima de cada equipamento de exame audiológico. (FONOAUDIOLOGIA, 2017; RUSSO, VALENTE, *et al.*, 2011).

Por meio da logaudiometria, é possível avaliar o limiar de detecção de fala (LDF), o limiar de reconhecimento de fala (LRF) e o índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF). (FONOAUDIOLOGIA, 2017; RUSSO, VALENTE, *et al.*, 2011).

O LRF - é realizado 30dBNA ou 40 dBNA acima da média dos limiares auditivos de 500Hz, 1KHz e 2KHz e tem como intuito confirmar os limiares pesquisados no exame tonal. São representadas palavras trissílabas e o paciente é orientado a repetí-las e a cada acerto, são diminuídos 5 dBNA. O valor do LRF é obtido quando o paciente acertar 50% das palavras apresentadas. É esperado que o limiar do LRF seja igual ou até 10 dBNA acima da média dos limiares tonais. (FONOAUDIOLOGIA, 2017; RUSSO, VALENTE, *et al.*, 2011).

Para pesquisa do IPRF são apresentados 25 monossílabos 40dBNA acima da média sem diminuir a intensidade e o paciente é orientado a repeti-los. Quando a porcentagem dos acertos for igual ou menor que 88%, é preciso apresentar uma lista de dissílabos na mesma condição, na repetição de dissílabos é esperado que haja uma melhora de 4% a 8% em relação aos monossílabos. (FONOAUDIOLOGIA, 2017; RUSSO, VALENTE, *et al.*, 2011).

O SDT refere-se a menor intensidade na qual uma pessoa detecta a presença de um estímulo de fala em 50% das vezes. O teste só deve ser realizado quando o

paciente não reconhece a voz ou quando não for possível realizar o SRT e o IPRF. (FONOAUDIOLOGIA, 2017; RUSSO, VALENTE, *et al.*, 2011).

As medidas de imitância acústica fornecem informações quantitativas a respeito da presença de fluído em orelha média e mobilidade timpânica. As curvas timpanométricas são caracterizadas de acordo com os valores da impedância do sistema tímpano-ossicular, sendo que o mesmo deve estar íntegro para o exame do PAC. (RUSSO, VALENTE, *et al.*, 2011; TEIXEIRA, SLEIFER, *et al.*, 2013).

A avaliação do PAC é realizada através de testes comportamentais, que são feitos na cabina acústica, com estímulos sonoros verbais e não verbais apresentados com distorção de suas características acústicas ou em competição de diferentes sons apresentados ao mesmo tempo. A faixa etária considerada para o teste ser aplicado é a partir dos sete anos de idade. (PELITERO, MANFREDI e SCHNECK, 2010; SOUZA e SOUZA, 2002).

A tarefa auditiva realizada pelo indivíduo ao ouvir esses sons complexos pode ser denominada monótica, quando relativa à identificação de estímulos sonoros apresentados em uma orelha por vez ou, dicótica, para as identificações de sons diferentes apresentados às duas orelhas ao mesmo tempo, causando uma competição sonora. O som deve ser identificado verbalmente ou apontando figuras que os representem. (PELITERO, MANFREDI e SCHNECK, 2010).

O PAC é influenciado por dois processos de informação realizados topograficamente no sistema nervoso, o processo *Bottom Up* e o Processo *Top Down*. (AFONSO e MELLO, 2017).

Processo Bottom Up - é uma abordagem de entrada dos sons, avalia-se a localização, figura-fundo e a resolução temporal, uma função sensorial, que visa a relação do processamento das características acústicas de entrada do som. (AFONSO e MELLO, 2017).

Processo Top Down - é uma abordagem de volta, dos processos que ocorrem no córtex cerebral, a partir das informações de chegada. Este processo está relacionado à atenção, memória, cognição, linguagem e prosódia, uma função cognitiva, que visa a relação do reconhecimento e compreensão dos sinais de entrada

de acordo com a experiência e conhecimento de linguagem. (AFONSO e MELLO, 2017).

A seguir no Quadro 1, estão descritos os testes comportamentais do PAC e suas habilidades auditivas. (PEREIRA e SCHOCHAT, 2011).

Quadro 1 - Resumo das habilidades auditivas e mecanismos avaliados e respectivos testes comportamentais.

Habilidades	Testes
Figura-fundo / Fechamento Auditivo	<p>Fala no ruído: 25 monossílabos com competição ipsilateral de ruído branco.</p> <p>PSSI-SSI: 10 figuras/frases são apresentadas como sentenças simultâneas a um sinal linguístico competitivo ipsilateral nas relações sentenças/alvo/competição, 10, -10 e -15.</p> <p>Fala filtrada: 25 monossílabos com filtro nas frequências agudas.</p>
Interação Binaural	<p>MLD: localização do apito com ruído competitivo em fase e fora de fase.</p>
Resolução Temporal	<p>RGDT: tons puros pareados com pequenos intervalos de silêncio/ que variam de 0 a 40 milissegundos apresentados aleatoriamente.</p> <p>GIN: ruído branco contínuo com intervalos que variam de 2 a 20 milissegundos.</p>
Integração Binaural	<p>Dicótico de dígitos: são apresentados dois pares de números simultaneamente.</p> <p>Dicótico Consoante Vogal: são apresentados simultaneamente 24 pares de sílabas, diferenciadas pelo ponto articulatório/traço de sonoridade.</p> <p>SSW - Dissílabos Alternados: são realizadas 40 sequências com 4 palavras, 2 na condição competitiva e 2 palavras na condição não competitiva.</p>
Ordenação Temporal/Memória evocativa	<p>Teste de Padrão de Frequência: 60 apresentações de 6 combinações que diferem entre si, pela frequência.</p> <p>Teste de Padrão de Duração: 60 apresentações de 6 combinações que diferem entre si, pela duração.</p>

Fonte: de autoria própria.

As habilidades auditivas são desenvolvidas nos primeiros anos de vida do indivíduo sendo fundamentais para o processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem. No desempenho escolar, para que a criança aprenda, precisa ter boa detecção de sons e conseguir separar os sons de fala de sons ambientais. Se neste processo, as habilidades auditivas não estiverem íntegras, podem ocorrer problemas com a motivação e surgir dificuldades no desenvolvimento de leitura e escrita. (OLIVEIRA, 2018).

2.3. Habilidades Auditivas

Segundo (PELITERO, MANFREDI e SCHNECK, 2010), As habilidades auditivas centrais e seus conceitos são:

I - Detecção: Capacidade de identificar a presença ou a ausência de som.

II - Localização sonora e lateralização: Identificar o local de origem do som, em diferentes situações (distâncias, direções e intensidades).

III - Discriminação Auditiva: Perceber a diferença e a semelhança dos sons.

IV - Reconhecimento: Identificação de um estímulo, a partir de um conhecimento prévio

V - Compreensão (memória e sequência): Estabelecimento de um significado para a informação auditiva.

2.4. Memória e Atenção

Atenção e memória são dois aspectos de particular interesse neste estudo, aspectos cruciais no processo de desenvolvimento e domínio da linguagem e para uma avaliação de PAC.

A memória humana é caracterizada pela capacidade dos seres humanos de adquirir, conservar e repassar informações através de dispositivos neurobiológicos e da interação social. Os principais sistemas de memória reconhecidos pela psicologia

cognitiva são a memória sensorial, a memória operacional, a memória de curta duração e a memória de longa duração. (MOTA, 2015).

Atenção corresponde a um conjunto de processos que seleciona ou prioriza no processamento de certas categorias de informação, isto é, atenção é o termo que se refere aos mecanismos por meio dos quais tal seleção é realizada. (HELENE e XAVIER, 2003).

Os estímulos são selecionados com base em características físicas pré-estabelecidas, para receberem o processamento adicional, estímulos "filtrados" que não têm prioridade de acesso aos sistemas de processamento. Porém, estudos de escuta dicótica mostraram que essa seleção e priorização dependem do significado do estímulo e mesmo do contexto de sua apresentação, envolvendo o processamento substancial. (HELENE e XAVIER, 2003).

2.5. Importância da Memória no Desenvolvimento de Linguagem

A memória desempenha um papel muito importante no desenvolvimento da linguagem e conseqüentemente no desempenho escolar. Crianças com dificuldades de memória estarão mais suscetíveis ao insucesso acadêmico. Tais resultados são decorrentes da dificuldade dessas crianças em atender às diversas atividades estruturadas de aprendizagem por limitações de memória. A aprendizagem, o raciocínio e a compreensão da linguagem falada, escrita e resolução de problemas são habilidades desenvolvidas durante a aquisição da linguagem que são totalmente dependentes tanto da atenção quanto da memória. (PIOVEZANA, 2018).

A identificação da relação entre o desempenho da memória operacional e o desempenho escolar é de suma importância e pode colaborar para o desenvolvimento de intervenções que visem a estimulação da memória. (PIOVEZANA, 2018).

A memória é uma habilidade que une o cognitivo, o acervo que mantém a história pessoal de cada indivíduo e torna possível o crescimento e as mudanças ao longo da vida. No entanto, se o homem se caracteriza por ser capaz de recordar-se daquilo que pensa, ele deve isso à capacidade de linguagem.

Em termos cognitivos, memória é a denominação conferida aos mecanismos de aquisição, formação, conservação e evocação de informações, dessa forma, sem

a memória, não haveria linguagem, concluindo que os estímulos de memória são sempre necessários, pois dessa forma a absorção de informação é mais efetiva.

2.6. Recursos Tecnológicos para Treino de Memória

A evolução das tecnologias impacta cada vez mais na vida do ser humano, sendo tanto para lazer e comunicação, assim também como pesquisa.

O crescimento das tecnologias está presente em todas as ciências, tendo a área da saúde como privilegiada com os benefícios que são trazidos pelos implementos da computação, auxiliando os profissionais tanto no diagnóstico preciso, uma intervenção adequada, quanto também na reabilitação. (SOUZA, 2011).

É preciso que todo o profissional da área da saúde, tendo em vista o avanço da tecnologia, seja capaz de desenvolver métodos que façam jus às novas formas de pensar e também atuar, envolvendo as tecnologias e podendo enriquecer e ampliar a prática profissional. (BRITO, 2002).

Os métodos terapêuticos são capazes de ampliar espaços de recursos que consigam proporcionar aos pacientes uma maneira interativa de tratamento, além de prazerosa, sendo que o público está cada vez mais exigente e seletivo, deixando que os profissionais consigam se adequar a este novo nível de exigências. (CRIVELARO, 2004).

Para a criação de um software educativo, faz-se necessária a existência de uma abordagem pedagógica que seja clara para que seja possível definir a utilização do software educativo a fim de construir um conhecimento ou usá-lo como reforço. (SANTOS, FERNANDES, *et al.*, 2015).

Nota-se que o uso dos softwares em terapias fonoaudiológicas que auxiliam no processo terapêutico como um todo, tanto nas fonoterapias quanto nas avaliações realizadas, sendo de suma importância o estudo e aplicação de novas técnicas em novos softwares.

3. OBJETIVO

3.1. Objetivo Geral

Realizar revisão de literatura relacionada ao treinamento de atenção e memória auditiva e a partir do conteúdo selecionado e analisado elaborar um *software* que contribua para a estimulação de tais habilidades nas crianças entre sete e 12 anos.

3.2. Objetivos Específicos

3.2.1. Identificar e analisar artigos científicos com propostas de treinamento auditivo de memória auditiva e atenção para crianças a partir de sete anos.

3.2.2. Analisar os resultados encontrados pelos estudos.

3.2.3. Elaborar um *software* para estimular crianças a treinar atenção e memória.

4. MÉTODOS

Trata-se de estudo composto por duas etapas. Na primeira foi realizada revisão de literatura acerca da atuação da fonoaudiológica com atenção e memória em crianças. A segunda etapa consistiu na elaboração de um *software* motivador para treino auditivo para atenção e memória baseado na revisão da primeira etapa.

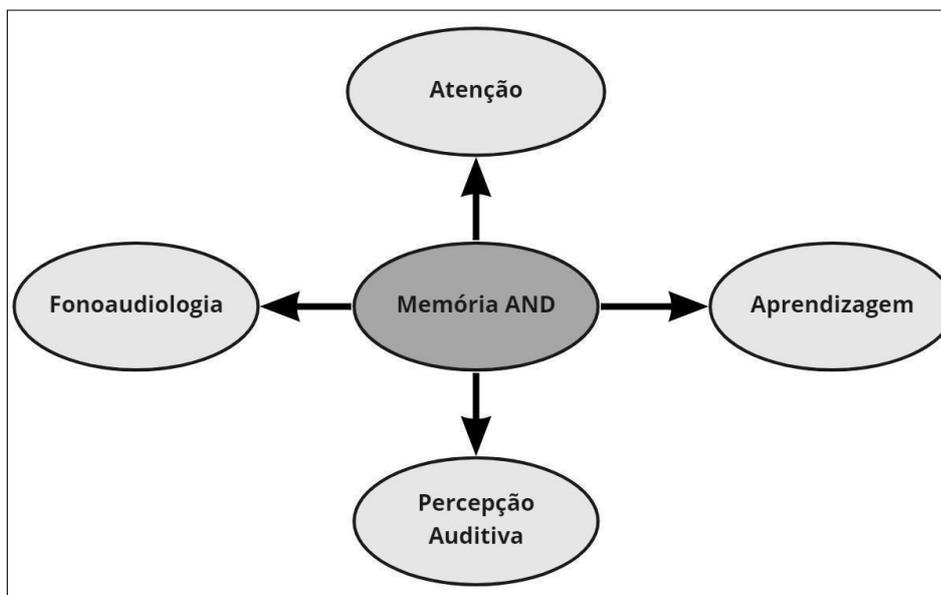
Em relação à primeira etapa trata-se de estudo de caráter qualitativo, descritivo e analítico que teve como pergunta norteadora a seguinte questão: “Qual a importância das habilidades de atenção e memória para um melhor resultado na avaliação do Processamento Auditivo Central?”.

Para a revisão de literatura foram selecionados artigos originais publicados na íntegra nas seguintes bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

O período verificado para seleção de artigos foi de 10 anos, compreendendo o período de 2012 a 2022, artigos científicos originais e nacionais, selecionados obedecendo-se a critérios de inclusão previamente estabelecidos verificados por meio de teste de relevância conforme apresentado na Figura 3, todos relacionados à atuação fonoaudiológica com a memória e atenção voltados para a linguagem infantil e a percepção auditiva.

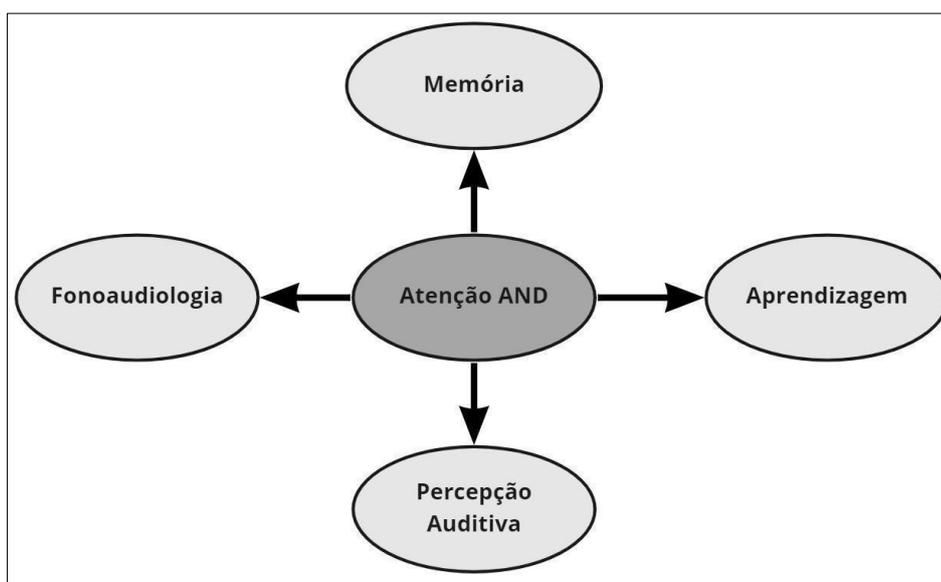
Para realizar a busca foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Memória, Atenção, Percepção Auditiva, Aprendizagem e Fonoaudiologia. Os termos “Memória” e “Atenção”, foram os principais aplicados nas bases de pesquisa, a fim de encontrar artigos nacionais, sendo estes relacionados com os demais DeCS, para tanto, foi utilizado o operador booleano “AND” com o intuito de aprimorar a combinação das sentenças e conseqüentemente melhorar a refinação da busca, como demonstra as figuras 1 e 2, disponíveis a seguir.

Figura 1 - Uso do descritor “Memória”, com a combinação de outros termos para realização da pesquisa.



Fonte: de autoria própria.

Figura 2 - Uso do descritor “Atenção”, com a combinação de outros termos para realização da pesquisa.



Fonte: de autoria própria.

Os critérios de inclusão foram: artigos científicos originais, publicados nas bases de dados citadas acima, no período retroativo a partir de 2012, que continham

as combinações de DeCS semelhantes aos escolhidos para este Trabalho de Conclusão de Curso, publicados na íntegra e abordaram pesquisas relativas ao intermédio de fonoaudiólogos.

Os critérios de exclusão foram: artigos que não estejam divulgados nas bases de dados já mencionadas, artigos que não estejam na íntegra e artigos que não possuem como objetivo a atuação fonoaudiológica com a atenção e a memória em crianças.

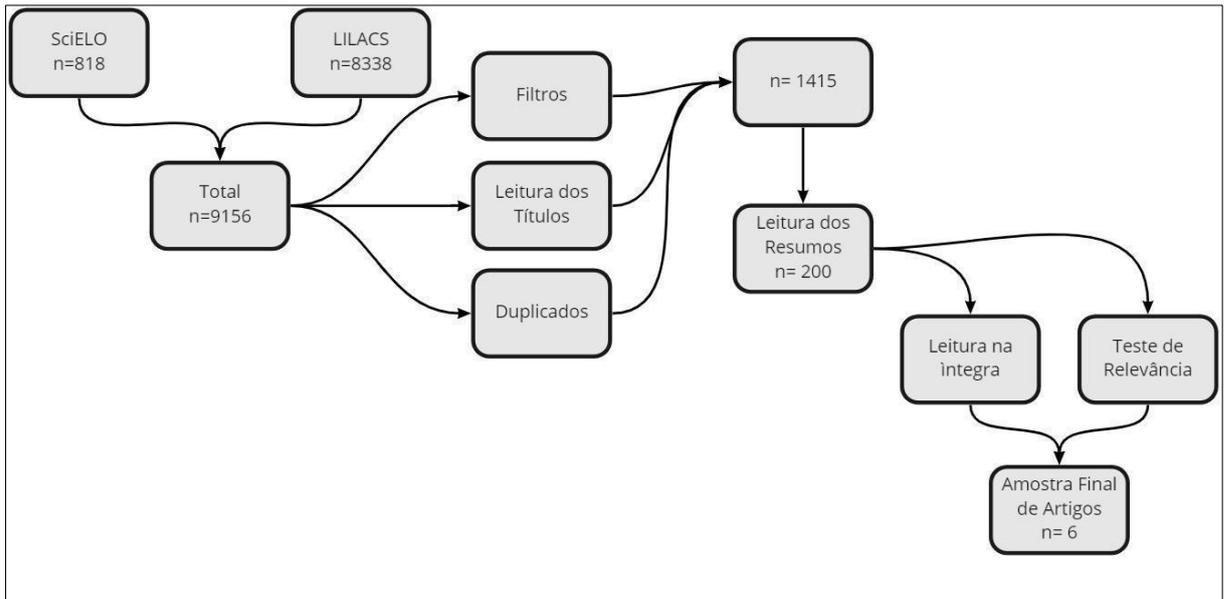
Após este processo de definição de fatores excludentes, a pesquisa foi iniciada nas bases de dados SciELO e LILACS, com isso foram encontrados um total de (n=9.156) artigos científicos. Para dar início na inclusão e exclusão, foram lidos os títulos, considerando os outros critérios de inclusão e excluindo aqueles sendo repetidos, contabilizando um total de (n=1415) artigos, sendo que o resumo de todos eles foram lidos, restando (n=200) artigos. Após estes estudos, os artigos foram lidos na íntegra e passaram por um teste de relevância, como está demonstrado na figura a seguir.

Figura 3 - Teste de Relevância com questões relacionadas aos critérios de inclusão e exclusão para seleção de artigos para revisão.

Questões	Sim	Não
Trata-se de um artigo científico original?	()	()
O artigo foi publicado na íntegra?	()	()
O artigo foi publicado nas bases de dados estabelecidas para este trabalho?	()	()
O estudo refere-se à atuação fonoaudiológica com a memória e atenção em crianças?	()	()

Fonte: de autoria própria.

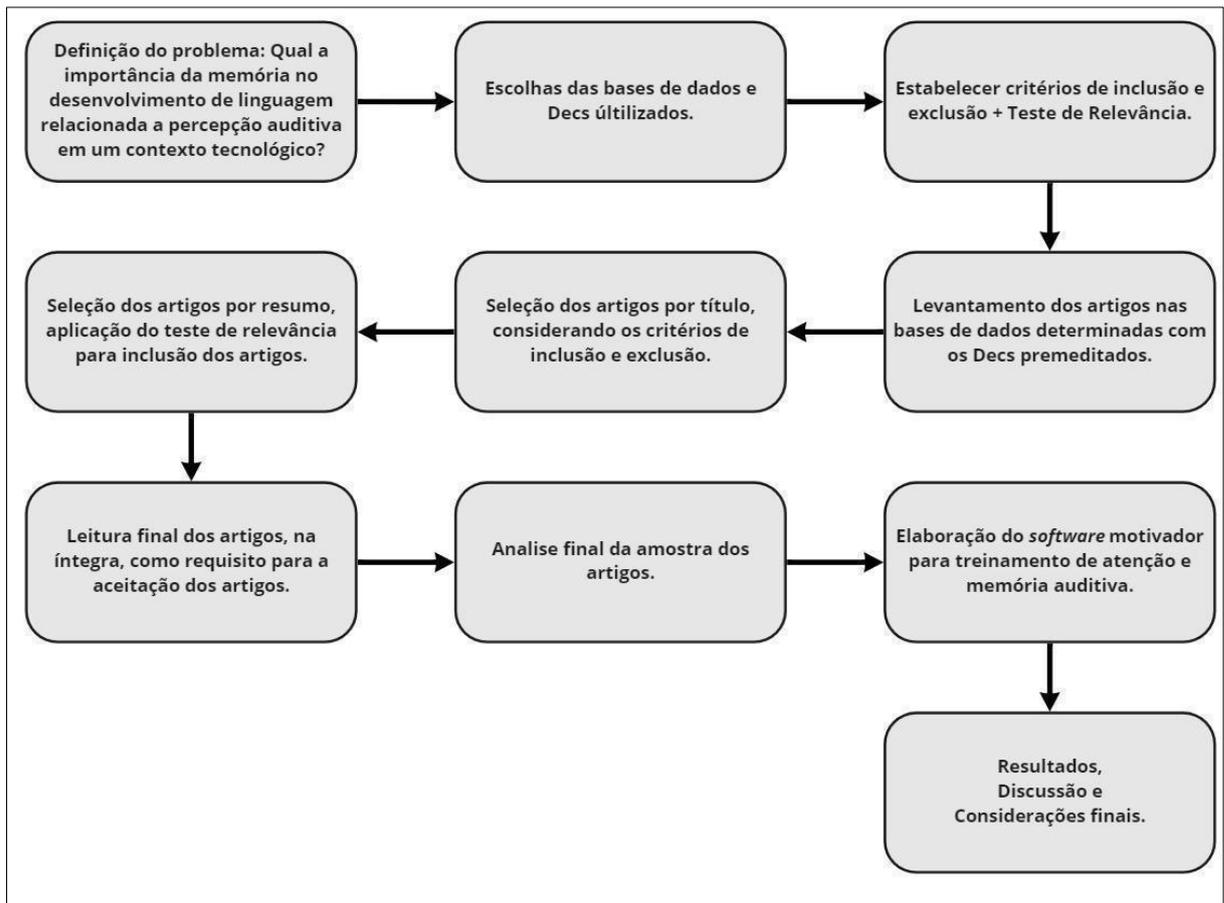
A partir da leitura dos artigos na íntegra e da aplicação do teste de relevância, foram selecionados seis artigos. Portanto estes compõem a amostra final deste estudo, conforme os critérios de inclusão descritos. O fluxograma da Figura 4 representa as etapas da seleção dos artigos.

Figura 4 - Fluxograma das Etapas de Seleção dos Artigos.

Fonte: de autoria própria.

A seguir (Figura 5) apresenta o fluxograma das etapas percorridas para o desenvolvimento do estudo.

Figura 5 - Fluxograma das etapas da pesquisa para o desenvolvimento do estudo.



Fonte: de autoria própria.

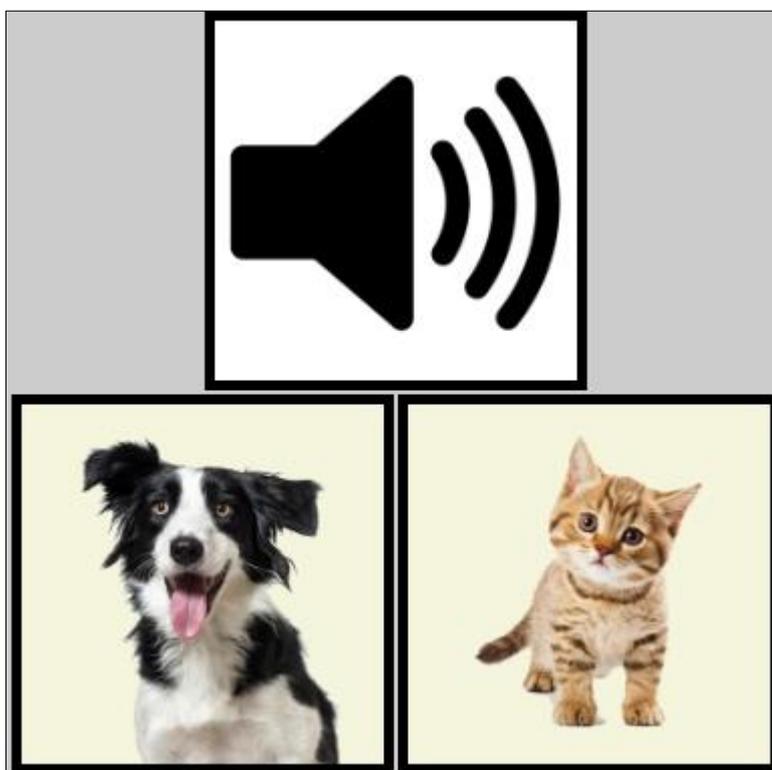
Para a etapa seguinte, a partir dos resultados analisados foi elaborado um *software* contendo dois jogos, para atenção e memória auditiva com apoio visual. A elaboração foi realizada pelos autores deste estudo com ajuda de um técnico de área de programação.

Como primeira etapa será apresentado um treino no qual será apresentado um som e duas cartelas contendo opções visuais para que o jogador selecione a figura que correspondente (associação figura/som). As figuras envolvem três campos semânticos em que estão associados sons característicos de animais, sons e figuras de instrumentos e sons e figuras do ambiente, conforme quadro a seguir.

Quadro 2 - Seleção dos sons/figuras por campo semântico.

Campos Semânticos	Figuras / Sons	
Animais	Cachorro	Galinha
	Gato	Cavalo
	Vaca	Ovelha
Instrumentos	Piano	Flauta
	Violão	Sino
	Harpa	Tambor
Ambiente	Buzina	Ondas do Mar
	Chuva	Palmas
	Trovão	Helicóptero

Fonte: de autoria própria.

Figura 6 - Etapa de treino: associação figura e som

Fonte: de autoria própria.

Na sequência foi realizado um jogo baseado no tradicional jogo da memória, no qual são apresentadas 12 cartelas em que estão associadas figuras e seus sons

correspondentes, para serem identificados e memorizados pelos jogadores, no caso crianças e terapeuta/adulto ou somente crianças.

Para jogar, inicialmente, são apresentadas as cartas com as figuras dos campos semânticos viradas para baixo, ou seja, a criança escolhe uma carta, o som correspondente deve ser escutado e memorizado pela criança, logo após ela escolhe outra carta ainda virada. Somente depois disso as figuras serão reveladas, em caso de acerto as cartelas serão retiradas do jogo, em caso de erro serão novamente viradas para baixo. Conforme ilustrada a seguir

Figura 7 – Ilustração contendo alguns dos componentes do jogo da memória que compõe o *software* desenvolvido para treino.



Fonte: de autoria própria.

5. RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Este estudo desenvolveu-se em duas etapas, uma revisão integrativa de literatura em atenção e memória e a segunda, a partir da citada revisão, a elaboração de um *software* com finalidade de treinamento de atenção e memória auditiva com apoio visual para crianças. A partir das pesquisas realizadas, obteve-se um total de seis artigos, os quais atenderam aos critérios de inclusão, para a composição final da amostra do estudo, conforme o Quadro 3 a seguir. Em anexo encontram-se também os resumos dos artigos selecionados para a etapa final (Anexo 1).

Quadro 3 - Identificação dos artigos selecionados para pesquisa.

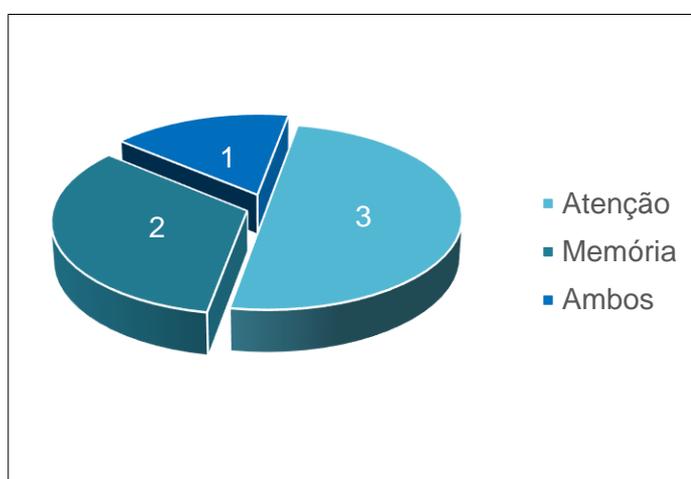
Título dos Artigos	Autores	Local e Ano de Publicação
Associação entre habilidades <i>top-down</i> e testes de processamento auditivo.	Murphy CFB, Torre LA, Schochat E.	BJORL, 2013
Figura-fundo em tarefa dicótica e sua relação com habilidades não treinadas.	Cibian AP, Pereira LD.	CoDAS, 2015
O uso de jogos cognitivos no contexto escolar: contribuições às funções executivas. Psicologia Escolar e Educacional.	Ramos DK, Rocha NL, Roderigues K, Rosienberg BB.	Psicologia Escolar e Educacional, 2017
Eficácia do treinamento auditivo utilizando o software Programa de Escuta no Ruído (PER) em escolares com transtorno do processamento auditivo e baixo desempenho escolar.	Brasil PD, Schochat E.	CoDAS, 2018
Competência leitora de palavras e pseudopalavras, desempenho escolar e habilidades auditivas em escolares do ensino fundamental.	Souza CA, Escarce AG, Lemos SMA.	Audiol Commun Res, 2019
Desempenho em leitura, ordenação temporal, motivação e queixas escolares: estudo preliminar.	Souza CA, Escarce AG, Lemos SMA.	Audiol Commun Res, 2022

Fonte: de autoria própria.

A partir da identificação dos artigos estes foram separados conforme a habilidade estudada no mesmo, sendo que três artigos estão voltados a habilidade de atenção (CIBIAN e PEREIRA, 2015; RAMOS, ROCHA, *et al.*, 2017; BRASIL e

SCHOCHAT, 2018) dois relacionados à memória (SOUZA, ESCARCE e LEMOS, 2019; SOUZA, ESCARCE e LEMOS, 2022) e somente um artigo com ambas as habilidades auditivas (MURPHY, TORRE e SCHOCHAT, 2013). A Figura 8 contém a distribuição dos estudos de habilidades.

Figura 8 - Distribuição dos artigos por habilidade.



Fonte: de autoria própria.

Todos os seis estudos propõem avaliação das habilidades de memória e/ou atenção por meio de um ou mais testes do PAC, analisando o impacto dos resultados dos testes, componentes de uma avaliação de PAC.

A seguir a Quadro 4 apresenta dados que correlacionam a habilidade de atenção e memória com os respectivos testes da avaliação do processamento auditivo.

Quadro 4 - Relação dos Artigos às Habilidades de Atenção e Memória Auditiva com os Testes do PAC.

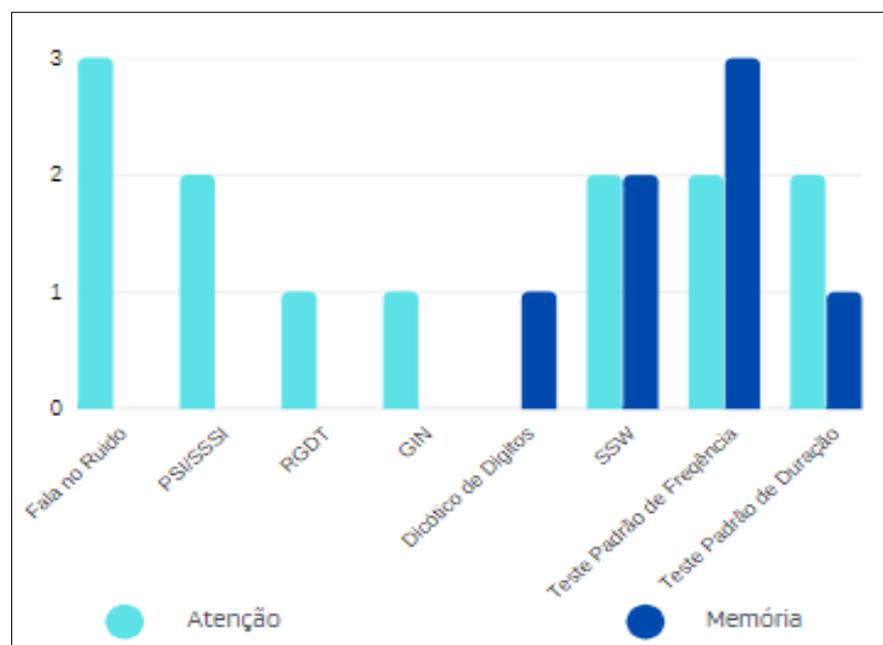
Teste	Atenção	Memória
Fala no Ruído	1;2;3;	
PSI/SSSI	1;3;	
RGDT	2;	
GIN	1;	
Dicótico de Dígitos		1;
SSW	2;3;	1;5;
Teste Padrão de Frequência	3;4	1;5;6
Teste Padrão de Duração	2;4	6;

Fonte: de autoria própria.

O estudo apresentou uma incidência ligeiramente maior de dados relacionados à atenção do que à memória. Somente um estudo relacionou as duas habilidades. Isso pode ter acontecido, devido ao fato de que nem todos os testes de PAC fazem avaliação da memória de curto prazo. Tais testes requerem que o paciente repita os termos recebidos, na ordem em que foram apresentados. São eles: Teste Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW), Teste Padrão de Frequência e Teste Padrão de Duração. (PEREIRA e SCHOCHAT, 2011).

A seguir (Figura 9) relaciona a habilidade de atenção e memória com os respectivos testes da avaliação do processamento auditivo.

Figura 9 - Comparativo das habilidades de atenção e memória com os testes de PAC.



Fonte: de autoria própria.

Foi possível observar que o teste denominado “Fala no Ruído” apresentou alta correlação com a atenção seguido do PSI/SSSI, isso mostra-se evidente visto que, ambos os testes avaliam a habilidade de figura fundo, em que se apresenta palavras ou frases que devem ser percebidas pelo paciente junto de um ruído competitivo.

Os testes “RGDT” e “GIN” apresentaram o mesmo valor de correlação com a atenção ao som, este fato está relacionado a ambos avaliam a resolução temporal, nos quais o avaliado deverá identificar diferentes intervalos de silêncio que variam de

0 40 milissegundos com tons puros (RGDT) e 2 a 20 milissegundos com ruído branco (GIN).

O “Teste Dicótico de Dígitos” apresentou correlação significativa com a memória, evidenciado por avaliar a interação binaural, ele apresenta-se 4 números de forma dicótica (dois de cada lado de forma simultânea) e o avaliado terá que repeti-los após ouvir todos.

Os testes “SSW”, “Teste Padrão de Frequência” e “Teste Padrão de Duração” mostraram o mesmo índice de correlação com a atenção e similares em relação à memória, sendo que o primeiro avalia interação binaural e os outros dois ordenação temporal. No primeiro são apresentadas quatro palavras, sendo duas na condição competitiva e duas na condição não competitiva, as quais o paciente deve repetir na ordem percebida. Já nos outros dois testes (TPF e TPD) são apresentadas sequências de três sons puros, variando de frequência ou duração de acordo com o teste, e o avaliado também deve repetir na ordem apresentada. Para ambos os testes é necessário que sejam repetidos em ordem já que as possíveis inversões apresentadas sugerem *déficit* em memória de curto prazo.

A partir de tais resultados viu-se a possibilidade da criação de um *software* em formato de jogo interativo, com objetivo de contribuir para trabalhar, as habilidades de atenção e memória, principalmente com crianças, com alterações de PAC.

O software ora proposto é composto por duas etapas, sendo a primeira um treino de reconhecimento de sons de diferentes campos semânticos, sendo eles animais instrumentos e sons ambientais. A segunda um jogo da memória em que existe a associação dos sons aos seus referentes. O banco de sons associados às figuras correspondentes possui 18 elementos, sendo 6 referentes a animais, 6 referentes a sons de instrumentos e 6 referentes a sons ambientais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do desenvolvimento do estudo, foi possível constatar que alguns dos testes que compõem a avaliação do processamento auditivo central apresentaram correlações notáveis com as habilidades de atenção e memória. Também foi possível perceber que testes que avaliaram a mesma habilidade de PAC tiveram correlações semelhantes com o processo de *Top Down*.

Sobre tal embasamento, um *software* foi elaborado com a finalidade de estimular o treinamento da atenção e memória para crianças.

REFERÊNCIAS

AFONSO, D. D.; MELLO, S. T. D. Transtorno do processamento auditivo central e suas relações com a neurociência e a psicopedagogia. **Periódicos UEM**, 2017. 32-55. Disponível em: <file:///C:/Users/p-vsl/Downloads/39440-Texto%20do%20artigo-178848-1-10-20171123.pdf>. Acesso em: 20 Março 2022.

AMERICAN SPEECH AND HEARING ASSOCIATION. Auditory Processing Disorders, 2005. Disponível em: <www.asha.org/policy>. Acesso em: 23 Agosto 2022.

AQUINO, A. M. C. M. D.; ARAUJO, M. S. D. Vias Auditivas: Periféricas e Centrla. In: AQUINO, A. M. C. M. D. **Processamento Auditivo- Eletrofisiologia e Psicoacústica**. [S.l.]: Lavosier, 2002. p. 17-30.

BORGES, L. R. Processamento Auditivo (Central): o impacto do histórico da otite média (Dissertação). **Repositório Unicamp**, 2012. Disponível em: <http://repositoriunicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/310947/1/BorgesLeticiaReis_M.pdf>. Acesso em: 21 Fevereiro 2022.

BRASIL, P. D.; SCHOCHAT, E. Eficácia do treinamento auditivo utilizando o software Programa de Escuta no Ruído (PER) em escolares com transtorno do processamento auditivo e baixo desempenho escolar. **CoDAS**, São Paulo, 5, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/codas/a/6t56LSJcBbZtKVfQMbKScQ/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 30 Maio 2022.

BRITO, D. B. D. O. E. Recomendações para o uso e softwares educativos como ferramenta para a ampliação do vocabulário em crianças com Distúrbio Específico de Linguagem. **Repositório UFSC**, Florianópolis, 2002. Acesso em: 15 Abirl 2022.

CAPOVILLA, F. C. Triagem de processamento auditivo central em crianças de 6 a 11 anos. **Revista Brasileira Crescimento Desenvolvimento Humano**, 2002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/39692/42551>. Acesso em: 21 Fevereiro 2022.

CARDOSO, A. M. D. S.; SILVA, M. M. D.; PEREIRA, M. M. D. B. Consciência fonológica e a memória de trabalho de crianças com e sem dificuldades na alfabetização. **CoDAS**, 2, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/codas/a/zBQbZQVDfpsHwHr4FLJj8Kt/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 30 Maio 2022.

CIBIAN, A. P.; PEREIRA, L. D. Figura-fundo em tarefa dicótica e sua relação com habilidades não treinadas. **CoDAS**, 5, 2015. 419-427. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/codas/a/z6PSqD7tsxPLLCvqRCZtF4F/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 30 Maio 2022.

CIVITELLA, M. M. et al. Guia de Orientação Avaliação e Intervenção no Processamento Auditivo Central, Agosto 2020. Disponível em: <https://www.fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2020/10/CFFa_Guia_Orientacao_Avaliacao_Intervencao_PAC.pdf>. Acesso em: 15 Março 2022.

CRIVELARO, L. P. Um olhar educacional na terapia fonoaudiológica computadorizada, 2004. Disponível em: <<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1344474>>. Acesso em: 15 Abril 2022.

FONOAUDIOLOGIA, A. A. D. Transtornos do Processamento Auditivo, 2005. Disponível em: <<http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/#r4>>. Acesso em: 20 Março 2022.

FONOAUDIOLOGIA, S. D. C. D. **Guia de Orientações na Avaliação Audiológica Básica**. [S.l.]: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://www.fonoaudiologia.org.br/cffa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-de-Audiologia.pdf>>. Acesso em: 19 Março 2022.

GUIDA, H. L. et al. Revisão anatômica e fisiológica do processamento auditivo. **Repositório Usp**, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001652964>>. Acesso em: 30 Março 2022.

HELENE, A. F.; XAVIER, G. F. A construção da atenção a partir da memória. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, 2003. 12-20. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbp/a/hNB6m4LpCwCPnWpJ4vbc6qL/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 Março 2022.

MACHADO, C. S. S. et al. Caracterização do processamento auditivo das crianças com distúrbio de leitura e escrita de 8 a 12 anos em tratamento no Centro Clínico de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. **Revista CEFAC**, MAio Junho 2011. 504-512. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rcefac/a/H858LBYhR9hW4mwwvYMZYK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2022.

MOTA, M. B. Sistemas de Memória e Processamento da Linguagem: Um Breve Panorama. **Revista Linguística / Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 11, Julho 2015. 205-215.

Disponível em: <file:///C:/Users/p-vsl/Downloads/4630-9975-1-PB.pdf>. Acesso em: 30 Março 2022.

MURPHY, C. F. B.; TORRE, R. L.; SCHOCHAT, E. Associação entre habilidades top-down e testes de processamento auditivo. **BJORL**, 6, 2013. 753-759. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/bjorl/a/fMmsXYbgM8PkXVHFFt6L6jF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 30 Maio 2022.

OLIVEIRA, K. R. D. Relação dos distúrbios fonológicos e de leitura e escrita com as habilidades do processamento auditivo central: uma revisão de literatura. **PUC - Campinas**, Cmpinas, 2018.

PELITEIRO, T. M.; MANFREDI, A. K. D. S.; SCHNECK, A. P. C. Avaliação das habilidades auditivas em crianças com alteração de aprendizagem. **Revista CEFAC**, Agosto 2010. 662-670. Acesso em: 2022.

PELITEIRO, T. M.; MANFREDI, K. D. S.; SCHNECK, A. P. C. Avaliação das Habilidades Auditivas em Crianças com Alterações de Aprendizagem. **REvista CEFAC**, Julho Agosto 2010. 662-670. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/rcefac/a/pVSzTY5NBPrD4zwpYVBsCw/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27 Março 2022.

PEREIRA, L. D.; SCHOCHAT, E. **Testes Auditivos Comportamentais para Avaliação do Processamento Auditivo Central**. [S.l.]: Pró-Fono, 2011.

PIOVEZANA, A. L. R. P. D. Efeitos de um Treinamento Adaptativo da Memória Operacional em Crianças da Rede Pública de Ensino da Cidade de São Paulo. **Repositório Unesp**, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154749/piovezana_alrpd_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 20 Março 2022.

RAMOS, D. K. et al. O uso de jogos cognitivos no contexto escolar: contribuições às funções executivas. **Psicologia Escolar e Educacional**, 2, 2017. 265-275.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/pee/a/FNqKBGyKTrFJDzFvH8mZTkG/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 30 Maio 2022.

RUSSO, I. C. P. et al. Medidas de Imitância acústica. In: MOMENSOHN-SANTOS, T. M.; RUSSO, I. C. P. **Práticas da Audiologia Clínica**. 8a. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 183-216.

SANCOVSCHI, B.; KASTRUP, V. Práticas de Estudo Contemporâneas e a Aprendizagem da Atenção. **Psicologia & Sociedade**, Rio de Janeiro, 25, n. 1, 2013. 193-202. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/psoc/a/VTBy7XHkSp8Lh5k8P9NbrSH/?format=pdf&lang=pt>> . Acesso em: 30 Maio 2022.

SANTOS, K. W. D. et al. Utilização de Softwares por Fonoaudiólogos no Rio Grande do Sul. **Journal of Health Informatics**, 2015. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/17323413-Utilizacao-de-softwares-por-fonoaudiologos-no-rio-grande-do-sul.html>>. Acesso em: 15 Abril 2022.

SOBREIRA, A. C. D. O. et al. Desenvolvimento de fala e linguagem na deficiência auditiva: relato de dois casos. **Revista CEFAC**, Janeiro-Fevereiro 2015. 308-317. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rcefac/a/X9LzPyWgDFfHGk8PMxxqBqC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 Fevereiro 2022.

SOUZA, A. D. S. Serious Games para a Fonoaudiologia: Uma Abordagem Voltada à Terapia em Motricidade Orofacial. **Repositório UFPB**, João Pessoa, 2011. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~mds/DissertacoesAprovadas/Dissertacao_Azuila_da_Silva_Sousa-PPGMDS-UFPB-2011.pdf>. Acesso em: 15 Abril 2022.

SOUZA, C. A. D.; ESCARCE, A. G.; LEMOS, S. M. A. Competência leitora de palavras e pseudopalavras, desempenho escolar e habilidades auditivas em escolares do ensino fundamental. **Audiology Communication Research**, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/acr/a/HPW9J3XcggSY6mNsxmh395v/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 30 Maio 2022.

SOUZA, C. A. D.; ESCARCE, A. G.; LEMOS, S. M. A. Desempenho em leitura, ordenação temporal, motivação e queixas escolares: estudo preliminar. **Audiology Communication Research**, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/acr/a/Rd9pcdBC8BgZ9tSnBrZYxXd/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 30 Maio 2022.

SOUZA, L. B. D.; SOUZA, V. M. C. D. Avaliação Comportamental das Habilidades Auditivas Centrais. In: AQUINO, A. M. M. D. **Processamento Auditivo Eletrofisiologia e Psicoacústica**. São Paulo: Lovise, 2002. p. 129-134.

TEIXEIRA, B. N. et al. Estudo das medidas de imitância acústica com tom sonda de 226 e 1000 Hz em neonatos. **Revista Audiology Communication Research**, 2013. 126-132. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/acr/a/QbVSkTmvtvstFjkzTbyxZLJ/?lang=pt>>. Acesso em: 20 Março 2022.

ZOCOLI, A. M. F. et al. Audição: abordagem do pediatra acerca dessa temática.
Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, Setembro Outubro 2006. 617-623.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rboto/a/3sXHkHj6DHK5GWR68prpJqh/?format=pdf&lang=pt>>.

ANEXOS

Anexo 1 - Quadro de resumos dos artigos selecionados para o estudo.

Associação entre habilidades top-down e testes de processamento auditivo
<p>Atualmente, questiona-se de que forma habilidades top-down podem interferir no desempenho em testes de processamento auditivo. Objetivo: Investigar a existência de uma possível associação entre habilidades de memória, atenção e linguagem, em testes de processamento auditivo, em crianças com desenvolvimento “típico”. Método: Vinte crianças (idades entre 7 e 9 anos); sem queixas relacionadas à linguagem oral e/ou escrita, comprometimento neurológico ou psicológico evidente ou atraso no desenvolvimento psicomotor. Aplicou-se a Avaliação Audiológica e do Processamento Auditivo, além dos Testes Psicofísicos (Testes de Atenção Visual e Auditiva, Teste de Memória para Dígitos e para Sílabas e Teste de Consciência Fonológica). Resultados: Houve correlação “muito forte” entre Teste de Padrão de Frequência e Memória para Dígitos, correlações “fortes” entre Teste SSW (OE) e Memória para Sílabas e Teste SSW (OE) e Tarefas Fonêmicas. Conclusão: Teste de Padrão de Frequência apresentou forte correlação com a habilidade de memória de trabalho fonológica, assim como o Teste SSW com habilidades de linguagem e memória para sílabas. Destaca-se, portanto, a dificuldade em se interpretar, clinicamente, os resultados de cada teste de processamento auditivo, isoladamente, já que estes podem ser dependentes de habilidades não necessariamente relacionadas à modalidade auditiva, como a memória e a linguagem.</p>
Figura-fundo em tarefa dicótica e sua relação com habilidades não treinadas.
<p>Objetivos: Verificar a eficácia do treinamento auditivo em tarefa dicótica e comparar as respostas da habilidade treinada com as repostas das habilidades não treinadas, após quatro e oito semanas. Métodos: 19 indivíduos, de 12 a 15 anos foram submetidos a um treinamento auditivo baseado no DIID e organizados em 8 sessões, com duração de 50 minutos por sessão. Realizaram a avaliação do processamento auditivo em três momentos: pré-intervenção, pós-intervenção na metade e no final do treinamento. Os dados desta avaliação foram analisados por grupo de distúrbio de acordo com as alterações nos processos auditivos avaliados: atenção seletiva e processamento temporal. Em cada um deles, denominado Grupo atenção seletiva (GAS) e Grupo processamento temporal (GPT), e em ambos os processos: Grupo atenção seletiva e processamento temporal (GASPT). Resultados: O treinamento melhorou a habilidade treinada e a não treinada de fechamento, normalizando todos os indivíduos. As habilidades não treinadas de resolução e ordenação temporal não atingiram a normalidade no GASPT e GPT. Conclusão: Os indivíduos alcançaram a normalidade para a habilidade treinada de figura-fundo e para não treinada de fechamento. Já as habilidades não treinadas de resolução e ordenação temporal melhoraram em alguns indivíduos, porém não atingiram a normalidade.</p>
O uso de jogos cognitivos no contexto escolar: contribuições às funções executivas. Psicologia Escolar e Educacional.
<p>O uso de jogos no contexto escolar possibilita o exercício de habilidades cognitivas, emocionais e sociais, pois os jogos favorecem a interação social e a colaboração mútua. Este estudo tem como objetivo analisar os efeitos da intervenção com jogos cognitivos no contexto escolar para a melhora das funções executivas, em especial da atenção, considerando sua importância no processo de aprendizagem. Esse estudo caracteriza-se como exploratório e descritivo, orientando-se pela abordagem qualitativa. Participaram do estudo seis alunos do Ensino Fundamental, todos do sexo masculino na faixa etária de 7 e 9 anos de idade. Os procedimentos utilizados foram a intervenção com as crianças denominado como atendimento focal, a observação e a sistematização dos registros. A partir deste estudo foi possível constatar a importância dos jogos cognitivos no contexto escolar e como eles podem contribuir significativamente para a melhoria das funções executivas.</p>
Práticas de Estudo Contemporâneas e a Aprendizagem da Atenção.
<p>O objetivo deste artigo é analisar a aprendizagem da atenção nas práticas de estudo dos estudantes de psicologia na contemporaneidade. Ao invés de apresentar as transformações em relação às</p>

práticas tradicionais em termos de déficit ou de falta, procuramos investigar algumas das novas formações subjetivas/cognitivas que vêm surgindo, sobretudo em função do acoplamento com as novas tecnologias. Buscamos desenhar uma cartografia da cognição contemporânea realizando entrevistas com estudantes de psicologia do município do Rio de Janeiro, utilizando a técnica da explicitação. A presença do computador-internet nas práticas de estudo, ao fazer parte do cotidiano desses estudantes, concorre por um lado para a produção de uma atenção saltitante e sem ritmo que se desdobra numa atenção suficiente e numa atenção dividida. Por outro lado, há indícios do surgimento de uma política cognitiva curiosa e desejosa de saber, que pode gerar diferentes resultados.

Eficácia do treinamento auditivo utilizando o software Programa de Escuta no Ruído (PER) em escolares com transtorno do processamento auditivo e baixo desempenho escolar.

Objetivo: investigar a eficácia do treinamento auditivo nessa população, utilizando o software Programa de Escuta no Ruído (PER), que aborda, entre as habilidades de processamento auditivo, a escuta no ruído. Método: participaram deste estudo 18 crianças com idades entre 8 e 10 anos, de ambos os gêneros. Todos os sujeitos participaram das seguintes etapas: avaliação pré-intervenção, intervenção constituída por treino placebo, reavaliação do processamento auditivo e treino auditivo e reavaliação pós-intervenção, de forma que o sujeito seja controle dele mesmo. Resultados: não houve diferença estatisticamente significativa entre a avaliação pré-intervenção e a reavaliação do processamento auditivo pós-treino placebo, mas houve diferença estatisticamente significativa entre as condições pré e pós-treinamento auditivo. Conclusão: o presente estudo alcançou seu objetivo geral. O software PER se mostrou eficaz para o treinamento auditivo em escolares com transtorno do processamento auditivo e baixo desempenho escolar.

Competência leitora de palavras e pseudopalavras, desempenho escolar e habilidades auditivas em escolares do ensino fundamental.

Objetivo: Associar a competência leitora em palavras e pseudopalavras de escolares de 7 a 10 anos de idade, segundo as variáveis sexo, idade, desempenho escolar e habilidades auditivas. Métodos: Estudo observacional analítico transversal, com amostra não probabilística composta por 109 escolares. Foram utilizados como instrumentos o Teste de Competência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras, o Teste de Desempenho Escolar, o Teste de Localização Sonora, o Teste de Memória para Sons Verbais em Sequência e o Teste de Memória para Sons Não Verbais em Sequência. Resultados: O Teste de Competência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras apresentou resultado normal na maioria das crianças. No Teste de Desempenho Escolar, a maioria dos escolares apresentou desempenho inferior, conforme critérios de classificação do teste. A Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo resultou em maior porcentagem de adequação da habilidade auditiva de localização sonora, seguida pela habilidade auditiva de ordenação temporal simples para sons não verbais e para sons verbais. Houve associação significativa entre os resultados do Teste de Competência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras e do Teste de Desempenho Escolar e seus subtestes. Conclusão: O estudo revelou associação entre a competência leitora em palavras/pseudopalavras e o desempenho escolar de crianças de 7 anos a 10 anos, 11 meses e 29 dias. Contudo, não houve evidência de associação entre a competência leitora em palavras/pseudopalavras, as variáveis sociodemográficas e as habilidades auditivas.

Desempenho em leitura, ordenação temporal, motivação e queixas escolares: estudo preliminar.

Objetivo: verificar a associação entre o desempenho em leitura de crianças e adolescentes e a presença de queixas escolares, habilidade auditiva de ordenação temporal e motivação escolar. Métodos: estudo observacional analítico transversal, com amostra de conveniência composta por 36 participantes. Os instrumentos de coleta foram questionário de caracterização, Critério de Classificação Econômica do Brasil, avaliação auditiva, testes de Memória para Sons Verbais, Não Verbais em Sequência, Padrão de Frequência e de Duração, Desempenho Escolar, as Provas de Avaliação dos Processos de Leitura e a Escala para Avaliação da Motivação Escolar Infantojuvenil. A variável resposta deste estudo foi "processos de leitura". Os testes Quiquadrado de Pearson e

Exato de Fisher foram utilizados para as análises de associação. Resultados: as análises de associação revelaram que a maioria dos participantes com alteração nas tarefas de leitura apresentou, também, adequação da ordenação temporal simples e inadequação da ordenação temporal complexa. Não houve associação com significância estatística entre o desempenho em leitura e a presença de queixas escolares, habilidade auditiva de ordenação temporal e motivação escolar. Contudo, observou-se que a maioria dos participantes com alteração na leitura apresentou queixa de dificuldades escolares, baixo desempenho acadêmico e motivação escolar média. Conclusão: embora não tenha indicado significância estatística na maioria das associações realizadas, o presente estudo evidenciou que há relação entre o desempenho em leitura de crianças e adolescentes e a presença de queixas escolares, habilidade auditiva de ordenação temporal e motivação escolar.

Consciência fonológica e a memória de trabalho de crianças com e sem dificuldades na alfabetização.

Objetivo: Investigar as habilidades de consciência fonológica e memória de trabalho, bem como a sua influência no processo de alfabetização em um grupo de crianças intelectualmente normais. Métodos: Participaram desta pesquisa 40 crianças de 7 anos e 6 meses a 8 anos, intelectualmente normais, dos segundo e terceiro anos do ensino fundamental. Estas foram organizadas em dois grupos com 20 cada, sendo um com dificuldade na alfabetização, e outro sem alterações nesse processo. Esses participantes foram submetidos ao teste RAVEN do quociente de inteligência, à avaliação audiométrica, ao teste de Consciência Fonológica – Instrumento de Avaliação Sequencial, à prova escrita de ditado e ao teste de memória de trabalho. Resultados: Os indivíduos que se encontram na fase alfabética apresentaram bom desenvolvimento da consciência fonológica e 85% deles, elevado desempenho da memória de trabalho. As crianças na fase silábico-alfabética apresentaram alterações na consciência fonológica e 91,6% delas mostraram um mediano desempenho da memória de trabalho. Os sujeitos que se encontram nas fases silábica e pré-silábica tiveram mais dificuldades na consciência fonológica do que aqueles na silábico-alfabética, e obtiveram um baixo desempenho da memória de trabalho. Houve diferença entre as médias dos grupos para os testes CONFAS e memória de trabalho ($p < 0,0001$). Houve uma correlação também significativa, $r = 0,78$, com $p = 0,01$, entre as habilidades de consciência fonológica e memória de trabalho para o total de sujeitos da amostra. Conclusões: Verificou-se que, na medida em que os níveis de consciência fonológica e memória de trabalho se elevam, a fase de alfabetização da criança também avança, sendo, portanto, medidas diretamente proporcionais.

Anexo 2 – QR code e link para acesso ao software.



memohearing.com