

A utilização de testes comportamentais na avaliação do processamento auditivo central em crianças - revisão integrativa da literatura

Behavioral tests used to assess central auditory processing in children – an integrative literature review

Amanda Maião Franklin Avanzi¹ 

Ana Cláudia Vieira Cardoso¹ 

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp, Marília, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Objetivo: analisar a produção bibliográfica nacional da última década acerca dos testes comportamentais mais utilizados na avaliação do processamento auditivo central em crianças.

Métodos: trata-se de uma revisão integrativa da literatura cuja questão norteadora foi: "Quais testes comportamentais são mais utilizados na avaliação do processamento auditivo central em crianças?". A estratégia de busca foi: "(processamento auditivo) AND (testes comportamentais) AND (crianças)" e as bases de dados Oasisbr, BVS e SciELO foram consultadas. Foram selecionados estudos de acesso gratuito, publicados integralmente em revistas nacionais e internacionais, em português brasileiro ou inglês, com metodologias replicáveis e com descritores e temática pertinentes à questão norteadora. Foram excluídas revisões, publicações de opinião, relatórios de gestão, sites, políticas com indicadores, sistemas de informações e publicações repetidas ou duplicadas. A análise foi realizada por ambas as pesquisadoras e os estudos foram classificados como viáveis e inviáveis. Para a organização dos dados, foram elaboradas tabelas e planilhas no *Microsoft Excel*. A coleta de dados ocorreu entre setembro e novembro de 2021.

Revisão da Literatura: inicialmente, foram localizados 64 estudos; mas, após a aplicação dos critérios de elegibilidade, restaram 28 estudos, que foram lidos na íntegra.

Conclusão: os testes comportamentais mais utilizados na avaliação do processamento auditivo em crianças foram: o Teste de Padrão de Frequência, o Teste Dicótico de Dígitos, o "Gaps in Noise", o Teste de Faixa com Ruído e o Teste de Logaudiometria Pediátrica.

Descritores: Criança; Testes Auditivos; Audição; Percepção Auditiva; Transtornos da Audição.

ABSTRACT

Purpose: to analyze the Brazilian bibliographic production, in the last decade, regarding the most used behavioral tests to assess central auditory processing in children.

Methods: an integrative literature review, whose research question was, "Which behavioral tests are most used to assess children's central auditory processing?". The following search strategy "(auditory processing) AND (behavioral tests) AND (children)", was used to consult the Oasisbr, VHL, and SciELO databases. Free-access studies, published in full text in national and international journals, in Brazilian Portuguese or English, with replicable methods, and whose descriptors and topics answered the research question, were selected. Reviews, opinion articles, administration reports, websites, policies with indicators, information systems, and repeated or duplicate publications, were excluded. Two researchers conducted the analysis, and the studies were classified as either feasible or unfeasible. Data were collected between September and November 2021 and organized in tables and spreadsheets developed in Microsoft Excel.

Literature Review: initially, 64 studies were located, but after applying the eligibility criteria, 28 publications remained, which were read in full text.

Conclusion: the Frequency Pattern Test, Dichotic Digits Test, Gaps in Noise Test, Speech-in-Noise Test, and Pediatric Speech Intelligibility were the most used behavioral tests to assess children's auditory processing.

Keywords: Child; Hearing Tests; Hearing; Auditory Perception; Hearing Disorders

Estudo realizado na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp - Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, São Paulo, Brasil.

Fonte de financiamento: Nada a declarar.

Conflito de interesses: Inexistente.

Endereço para correspondência:

Ana Cláudia Vieira Cardoso
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Filosofia e Ciências - Campus de Marília, Departamento de Fonoaudiologia Avenida Hygino Muzzi Filho, 737 - Vila Universitária
CEP: 17500000 - Marília, São Paulo, Brasil
E-mail: ana.cv.cardoso@unesp.br

Recebido em: 04/06/2023

Aceito em: 01/09/2023



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

A audição é um sistema sensorial complexo que envolve mecanismos que vão além de apenas transmitir o som¹. O processamento auditivo central (PAC) tem sido amplamente estudado e refere-se à capacidade do indivíduo de analisar e processar a informação auditiva recebida de forma eficaz e eficiente¹. Nesse processo, estão envolvidas uma série de habilidades auditivas (detecção, localização e discriminação do som, reconhecimento, ordenação temporal, figura-fundo para sons verbais e não verbais, síntese auditiva, integração, interação e separação binaurais, fechamento auditivo e reconhecimento do padrão temporal). E essas habilidades possibilitam a compreensão dos estímulos acústicos que são ouvidos por meio do sistema auditivo periférico¹.

Quando inabilidades acontecem nesse processo, pode ocorrer também o Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC)². Esse transtorno pode ser caracterizado por um desempenho ineficiente das habilidades auditivas, que resulta em dificuldade na compreensão dos estímulos auditivos captados². O TPAC está presente na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10) como um possível diagnóstico de alterações auditivas². Autores declararam em suas pesquisas que “déficits” nesse sistema podem levar a dificuldades de compreensão, aprendizagem e linguagem²⁻³. Portanto, é correto presumir que o TPAC pode coexistir com outros transtornos de linguagem e quadros neurológicos, ou ser confundido com outros diagnósticos devido à semelhança nos sinais e sintomas comportamentais que os sujeitos apresentam²⁻⁴.

Para a aquisição e desenvolvimento adequados da fala e linguagem, as habilidades auditivas são fundamentais para as crianças⁴. Quanto mais precocemente se detecta o TPAC em uma criança, melhor é o seu prognóstico e processo terapêutico⁵⁻⁷. Além disso, a identificação e o acompanhamento desse transtorno por um profissional habilitado contribuem para diminuir os impactos negativos do TPAC na alfabetização e letramento dessa população⁸. Isso porque esse profissional pode promover ações, estratégias e modificações ambientais que auxiliam nesses processos⁸.

Souza *et al.*⁹ e Amaral, Carvalho e Colella-Santos³ destacaram em suas pesquisas que ainda existem poucos métodos de investigação das habilidades auditivas do PAC e nenhum procedimento padrão-ouro com essa finalidade. Contudo, há muito interesse

em realizar uma avaliação adequada, com testes comportamentais rápidos e eficazes para a detecção do TPAC, principalmente em crianças no contexto escolar. Busca-se encontrar procedimentos que sejam de fácil aplicação, que tragam rápida confirmação diagnóstica, que englobem todos os mecanismos do sistema auditivo central, que possuam adequada interatividade e que possam contribuir para a avaliação infantil. Estudos como esta revisão, que dimensionam os testes mais utilizados para a avaliação do PAC em crianças, podem trazer grandes contribuições, pois direcionam o avaliador durante a análise das habilidades auditivas.

De acordo com Sakai¹⁰, a avaliação do PAC deve ser realizada por um fonoaudiólogo; esse profissional tem autoridade para escolher quais testes devem compor a bateria diagnóstica. Entretanto, Magalhães¹ declarou em sua pesquisa que estudiosos recomendam que a bateria de testes comportamentais do PAC seja formada por, pelo menos, um teste que avalie cada um dos seguintes aspectos: escuta monoaural e dicótica, ordenação temporal, resolução temporal, discriminação auditiva, localização sonora, sons competitivos, sinais acústicos degradados e interação binaural. Além disso, é preciso levar em conta a idade, o desenvolvimento cognitivo e linguístico, o estado de saúde, a ordem dos testes e outros fatores que possam interferir no desempenho da criança na avaliação¹.

Um método que tem sido utilizado é a Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo (ASPA), que é uma bateria de testes comportamentais com o objetivo de avaliar o PAC e que apresenta algumas vantagens, como fácil acessibilidade e aplicação, baixo custo e alta eficácia na avaliação das habilidades auditivas⁹. Esse método pode ser combinado com questionários que estão disponíveis e validados para o português brasileiro e que contemplam comportamentos auditivos que possivelmente indicariam risco para o TPAC, como, por exemplo, o “*Scale of Auditory Behaviors*” (SAB)²⁻³. Magalhães¹ declarou em seu estudo que há testes comportamentais padronizados para a triagem de crianças de sete a 12 anos de idade, mas, mesmo antes dessa faixa etária, em uma investigação adequada, sinais de alteração na maturação do sistema auditivo e, por conseguinte, em seu processamento, podem ser detectados.

Já que existem diversos testes que avaliam o PAC, para o profissional fonoaudiólogo que atua nesta área que precisa selecionar quais deles usar, saber quais os testes mais utilizados auxilia na escolha de uma bateria

apropriada para cada paciente, principalmente sendo de forma presencial e em um ambiente clínico¹. Além disso, pesquisas como esta possivelmente auxiliam nas recomendações nacionais quanto aos testes que podem compor uma bateria de avaliação do PAC. Portanto, a pergunta desta pesquisa foi “Quais testes comportamentais são mais utilizados na avaliação do PAC em crianças?”. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a produção bibliográfica brasileira, dos últimos 10 anos, acerca dos testes comportamentais mais utilizados na avaliação do PAC em crianças.

MÉTODOS

Estratégias de Pesquisa

As pesquisadoras utilizaram o método de revisão integrativa da literatura^{11,12}. Portanto, não houve necessidade de submeter o estudo à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Primeiramente, foram delineados o tema e a questão norteadora que seria utilizada na pesquisa e incluídas nas bases de dados para a busca dos itens que seriam estudados: “Quais testes comportamentais são mais utilizados na avaliação do PAC em crianças?”. Uma estratégia utilizada foi a PICO que se trata de um acrônimo que representa paciente, intervenção, comparação e “*outcomes*” ou resultados. Dessa forma, houve o seguinte delineamento: o primeiro elemento da estratégia (P) correspondeu a crianças; o segundo (I), aos testes comportamentais; o terceiro (C) não foi utilizado nesta revisão; e o quarto elemento (O) foi

representado pela quantidade de apresentação destes testes nos estudos.

O período de publicação estabelecido foi do ano de 2012 até o ano de 2021, ou seja, foram selecionados estudos que tivessem até 10 anos de publicação. Em seguida, foi definido o operador booleano “AND” e foi definida a estratégia de busca: “(processamento auditivo) AND (testes comportamentais) AND (crianças)”. As bases de dados previamente escolhidas via internet foram: Oasisbr (Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto - <http://www.ibict.br>); BVS (Biblioteca Virtual em Saúde - <https://bvsalud.org/>), que contempla as seguintes bases de dados: MEDLINE, Index Psicologia - Periódicos e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde); e SciELO (“*Scientific Electronic Library Online*” - <http://www.scielo.br>), pois essas bases contemplam um grande número de publicações na área da saúde. No entanto, não foi utilizada nenhuma escala específica com a finalidade de avaliar o nível de evidência dos estudos selecionados para esta revisão.

Critérios de Elegibilidade

Para objetivar a pesquisa da melhor forma, foram estruturados os critérios para inclusão e exclusão dos estudos, conforme descrito na Tabela 1.

Além do mais, para esta pesquisa, considerou-se como “crianças” os indivíduos que apresentaram faixa etária entre dois e 12 anos de idade.

Tabela 1. Relação dos critérios de elegibilidade dos estudos

Variáveis	Inclusão	Exclusão
Idioma	Português e/ou inglês	Outros idiomas
Acesso	Gratuito	Restrito ou pago
País	Brasil	Outros países
Ano de publicação	De 2012 a 2021	Anterior a 2012
Indexados	Oasisbr, BVS e SciELO	Demais bases de dados
Formato da publicação	Publicado na íntegra	Somente resumo ou anais de congresso
Descritores ou palavras-chave	Testes Auditivos = Hearing Tests Criança = Child Audição = Hearing Percepção Auditiva = Auditory Perception Transtornos da Audição = Hearing Disorders	Estudos em que não constam nenhuma das palavras-chave; ou em que constam, mas não se encaixam na temática; ou que estejam apartados da questão norteadora
Metodologia	Clara, objetiva e replicável	Não replicável
Revistas	Nacionais ou internacionais, com ano e local de publicação	Publicação de forma independente
Elegibilidade	Relatos de caso (individual ou institucional), relatos de experiência, capacitações, propostas de intervenção, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, estudos descritivos e pesquisas quantitativas e qualitativas	Revisões, publicações de opinião, relatórios de gestão, sites, políticas com indicadores, sistemas de informações e publicações repetidas ou duplicadas

Legenda: Oasisbr = Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto; BVS = Biblioteca Virtual em Saúde; SciELO = *Scientific Electronic Library Online*; Fonte: elaborada pela autora.

Análise dos dados

Após a análise dos estudos selecionados, os resultados foram organizados, compilados e tabulados em uma planilha do “*Microsoft Excel*”. A análise e a avaliação da elegibilidade dos estudos foram feitas por ambas as pesquisadoras, por meio da leitura dos títulos e resumos, contemplando os critérios de inclusão e exclusão para a pesquisa. Então, esses estudos foram classificados como viáveis e inviáveis, o que resultou na elaboração de um quadro para demonstração clara e objetiva. Em caso de divergências, o estudo foi examinado mais profundamente até que houvesse consenso entre as pesquisadoras.

Dessa forma, objetivou-se diminuir possíveis erros e vieses. O período para a coleta de dados foi estipulado entre os meses de setembro e novembro de 2021.

REVISÃO DA LITERATURA

Como resultado, no site da Oasisbr, colocando os operadores e o filtro de ano descritos acima, apareceram 33 estudos. Quando utilizada a base de dados da BVS, surgiram 21 estudos. Quanto à base de dados da SciELO, apareceram 10 resultados para serem avaliados. Realizou-se uma seleção prévia desses estudos, de acordo com a análise do título, do resumo e, brevemente, do conteúdo, conforme o Quadro 1.

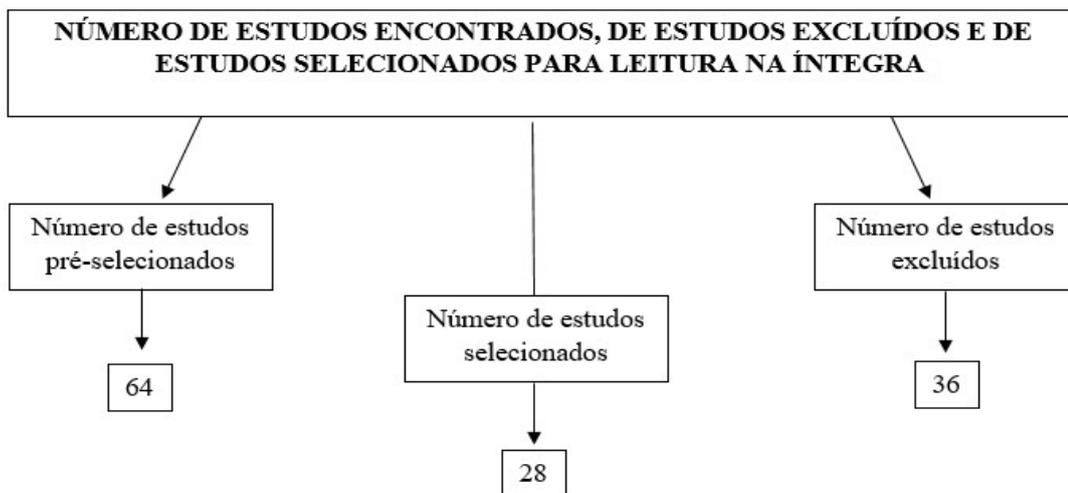
Quadro 1. Número de estudos encontrados nas bases de dados selecionadas

Base de dados		Número de estudos encontrados
Oasisbr		33
BVS	MEDLINE	04
	LILACS	16
	Index Psicologia – Periódicos	01
SciELO		10
TOTAL		64

Legenda: Oasisbr = Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto; BVS = Biblioteca Virtual em Saúde; MEDLINE = sigla em inglês para Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica; LILACS = Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde; SciELO = *Scientific Electronic Library Online*; Fonte: elaborada pela autora.

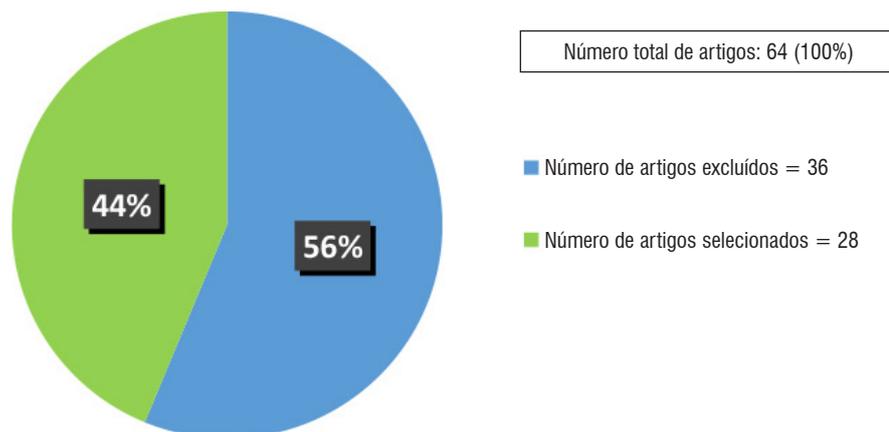
Dos 64 estudos pré-selecionados, um foi eliminado por se tratar de publicação que não possuía acesso livre (gratuito); 29 estudos foram excluídos por estarem repetidos nas bases de dados (quando uma dissertação de mestrado ou tese de doutorado foi posteriormente publicada como um artigo científico, optou-se pela leitura do artigo); um estudo foi excluído por se tratar de uma publicação internacional; três foram

excluídos por possuírem os descritores, mas não se encaixarem na questão norteadora da pesquisa; e dois foram excluídos por se tratarem de estudos de revisão. Restaram, portanto, um total de 28 estudos selecionados (identificados com a sigla E = “Estudo” e numerados de um a 28) que foram lidos na íntegra, em conformidade com as Figuras 1 e 2.



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 1. Fluxograma dos estudos pré-selecionados



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 2. Gráfico do percentual de estudos excluídos e de estudos selecionados

Também foi possível analisar, como resultado, que, dos 28 estudos encontrados, oito foram realizados pela Universidade de São Paulo (E1, E4, E7, E9, E11, E12, E15 e E23); seis pela Universidade Estadual de Campinas (E2, E8, E17, E19, E20 e E28); três pela Universidade Federal de Minas Gerais (E3, E5 e E24); um pela Universidade Federal do Sergipe (E6); um pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (E18); um pela Universidade Federal de Santa Maria (E10); dois

pela Universidade Federal de Santa Catarina (E13 e E14); quatro pela Universidade Estadual Paulista (E16, E21, E22 e E25); um pela Universidade do Minho, em Portugal, em parceria com a UNIFESP (E26); e um pela UNIVAG em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso (E27). Isso mostra que a maioria dos estudos selecionados foi realizada em instituições públicas de ensino, estaduais ou federais.

Quadro 2. Estudos selecionados para a revisão integrativa da literatura

Título	Objetivos	Metodologia	Testes
E1: A eficácia de um programa de treinamento auditivo temporal em crianças que apresentam erros ortográficos de caracterização surda-sonora ¹³	Verificar a eficácia de um programa de treinamento auditivo temporal, com atividades adaptadas do Fast For Word, na reabilitação das habilidades auditivas temporais e na redução de processos de erros ortográficos de caracterização surda-sonora em crianças que apresentam esse tipo de erro.	Estudo experimental: 16 crianças, de dez a 12 anos, separadas em um grupo que realizou atividades do Programa de Treinamento Auditivo Temporal e um grupo placebo. Foram submetidas a avaliações pré e pós-treino, utilizando medidas comportamentais do PAC e avaliação eletrofisiológica.	TPF, GIN, TTP
E2: Achados audiológicos e comportamentais em crianças submetidas à miringoplastia bilateral - um estudo comparativo ¹⁴	Analisar os resultados pré-cirúrgico da avaliação audiológica de crianças submetidas à intervenção cirúrgica para inserção de tubos de ventilação bilateral; analisar o tempo de permanência do tubo de ventilação; e avaliar o PAC após a intervenção cirúrgica.	Estudo experimental: 79 escolares, entre oito e 12 anos, foram divididos em dois grupos: sem antecedentes de otite média e com histórico de otite média submetidos à cirurgia para inserção de tubos de ventilação bilateral. Todas as crianças foram submetidas à avaliação audiológica e à avaliação do PAC.	TPF, GIN, SSI
E3: Achados da avaliação comportamental e eletrofisiológica do processamento auditivo ¹⁵	Realizar a análise descritiva do desempenho de pacientes na avaliação do PAC e correlacionar os achados com a idade, as queixas, os resultados e as avaliações auditivas, comportamental e eletrofisiológica.	Estudo observacional: O estudo incluiu 159 indivíduos para avaliação do PAC. Realizaram audiometria tonal liminar, imitânciometria e avaliação eletrofisiológica da audição.	TPF, GIN, MLD
E4: Aspectos audiológicos da gagueira evidências comportamentais e eletrofisiológicas ¹⁶	Caracterizar os resultados do teste GIN e dos potenciais evocados auditivos com estímulos de diferentes complexidades em crianças gagas e em crianças em desenvolvimento típico.	Estudo observacional, prospectivo, descritivo e transversal: Dez crianças gagas (grupo estudo), com idades entre sete e 11 anos, e seus pares não gagas (grupo controle) foram submetidas a avaliações audiológicas e eletrofisiológicas da audição.	GIN
E5: Aspectos temporais auditivos de crianças com mau desempenho escolar e fatores associados ¹⁷	Investigar os aspectos temporais auditivos de crianças de sete a 12 anos com mau desempenho escolar e a associação com aspectos comportamentais, percepção de saúde, perfil escolar e de saúde e fatores sociodemográficos.	Estudo observacional, analítico e transversal: 89 crianças, de sete a 12 anos de idade, com mau desempenho escolar. Realizadas entrevistas com os pais para coleta de informações e com as crianças para investigação da autopercepção de saúde e da avaliação auditiva e PAC.	TMSV, TMSNV, RGDT

Título	Objetivos	Metodologia	Testes
E6: Avaliação comportamental do processamento auditivo em crianças aos cinco anos de idade ¹⁸	Descrever as características do processamento auditivo de uma coorte de crianças aos cinco anos de idade.	Estudo transversal e exploratório: 305 crianças de cinco anos. Foram investigados aspectos comportamentais, socioeconômicos, história pregressa pré, peri e pós-parto, avaliação do PAC e pesquisa do reflexo cocleopalpebral.	DNV, SSW, PSI, LS, TFR, TMSV, TMSNV
E7: Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em crianças desnutridas ¹⁹	Caracterizar os achados das avaliações comportamentais, eletroacústicas e eletrofisiológicas da audição em crianças com desnutrição, bem como compará-los aos obtidos em crianças saudáveis da mesma faixa etária.	Estudo descritivo e transversal: Foram realizados exames audiológicos e PAC em 31 crianças desnutridas (grupo estudo) e 34 crianças saudáveis (grupo controle), com idade entre sete e 12 anos, de ambos os gêneros.	TDD
E8: Avaliação do sistema nervoso auditivo central nas crianças com histórico de otite média ²⁰	Avaliar o sistema auditivo nervoso central por meio de testes comportamentais e eletrofisiológicos nas crianças com histórico de otite média submetidas à cirurgia para inserção bilateral de tubos de ventilação e analisar os resultados da avaliação comportamental e eletrofisiológica após um programa de treinamento auditivo.	Estudo experimental e transversal: Indivíduos entre oito e 14 anos que realizaram avaliação audiológica completa, avaliação comportamental e eletrofisiológica. Os participantes que apresentaram alteração em dois ou mais testes comportamentais da avaliação do PAC foram convidados a participar de um programa de treinamento auditivo e reavaliados posteriormente.	TPF, GIN, TDCV, SSI, TDD
E9: Desempenho de alunos de escola pública e privada em processamento auditivo, vocabulário receptivo e compreensão leitora ²¹	Caracterizar o desempenho de escolares de 5º ano do ensino fundamental de escola pública e privada em processamento auditivo, vocabulário receptivo e compreensão leitora.	Pesquisa transversal, prospectiva e descritiva: Foram avaliadas 34 crianças do 5º ano do ensino fundamental cujos pais e professores responderam a questionários sobre o desenvolvimento da linguagem, nível socioeconômico e desempenho acadêmico. As habilidades auditivas foram avaliadas com testes comportamentais.	TPF, PSI, TDD
E10: Efeitos do treinamento auditivo computadorizado em crianças com distúrbio do processamento auditivo e sistema fonológico típico e atípico ²²	Investigar os efeitos do treinamento auditivo computadorizado por meio da análise do desempenho em testes comportamentais e da escala SAB, em crianças com TPAC e sistema fonológico típico e atípico.	Estudo comparativo, transversal, longitudinal e experimental: Sete crianças com TPAC e aquisição fonológica típica e sete com TPAC e aquisição fonológica atípica. Foi realizada a avaliação comportamental do PAC. Realizou-se a Avaliação Fonológica da Criança e uma intervenção terapêutica.	TDD, TDNV, RGDT, PSI
E11: Eficácia do treinamento auditivo utilizando o software Programa de Escuta no Ruído (PER) em escolares com TPAC e baixo desempenho escolar ²³	Investigar a eficácia do treinamento auditivo nessa população, utilizando o software PER, que aborda, entre as habilidades de processamento auditivo, a escuta no ruído.	Estudo descritivo: Participaram deste estudo 18 crianças, com idades entre oito e dez anos, de ambos os gêneros. Todos os sujeitos participaram de uma avaliação pré-intervenção, intervenção constituída por treino placebo, reavaliação do PAC, treino auditivo e reavaliação pós-intervenção, de forma que o sujeito era controle dele mesmo.	TPF, SSW, TFR, PSI
E12: Identificação Precoce e Intervenção em Déficits de Linguagem e Dificuldades Comportamentais na Educação Infantil ²⁴	Detectar e intervir nas dificuldades de linguagem e comportamento em crianças de três e quatro anos de idade.	Estudo experimental: O grupo experimental, com 84 crianças, foi submetido à intervenção para o desenvolvimento e aprimoramento de linguagem e manejo de comportamentos-problema por meio de atividades desenvolvidas por uma equipe de fonoaudiólogos, psicólogos e psicopedagogos.	ASPA: LS, TMSV, TMSNV
E13: O uso do teste dicótico de dígitos como método de triagem ²⁵	Analisar o uso do TDD como método de triagem e comparar seu desempenho com questionário de autopercepção e demais testes comportamentais do PAC.	Estudo do tipo transversal, retrospectivo e com análise de prontuários: 66 prontuários de crianças com idade de oito a 11 anos que apresentaram e que não tiveram alteração no TDD. Foi utilizada a Escala SAB e testes comportamentais.	TMSV, PSI, TMSNV, LS, RGDT, TFR, TDD, TFF, TPD
E14: Os sistemas de memória de crianças portadoras do distúrbio do processamento auditivo central ²⁶	Investigar os sistemas de memória de trabalho, memória declarativa e memória procedural em crianças portadoras de TPAC que apresentam baixo desempenho na avaliação da consciência fonológica.	Estudo experimental: 30 Crianças de nove e dez anos, distribuídas em dois grupos com 15 crianças cada: sendo o grupo com desenvolvimento normal e o grupo com TPAC. Testes utilizados: Teste CONFIAS, programa E-Prime 2.0, <i>Working Memory Test Battery for Children</i> , teste de nomeação de figuras e de processamento morfossintático.	GIN, PSI, TDD
E15: Processamento auditivo (Central) em crianças com dislexia avaliação comportamental e eletrofisiológica ²⁷	Comparar o desempenho de crianças com dislexia como grupo experimental e um grupo controle em testes de processamento auditivo e P300.	Estudo experimental: 22 indivíduos com dislexia e 16 indivíduos com desenvolvimento considerado típico. Todos os indivíduos foram submetidos aos testes de PAC e ao exame do P300.	TFR, TPF, TDD
E16: Processamento auditivo (central) em escolares das séries iniciais de alfabetização ⁸	Caracterizar e comparar os testes comportamentais do PAC de escolares das séries iniciais nas etapas teste e reteste; e correlacionar as variáveis idade e gênero com os resultados destes testes.	Estudo coorte, analítico, observacional, longitudinal e prospectivo: Grupo 1 - 13 crianças do 1º ano e Grupo 2 - 23 crianças do 2º ano. Avaliação audiológica e a avaliação do PAC ocorreram em dois momentos distintos: teste e reteste, com um intervalo de seis meses.	TDD, LS, TMSV, TMSNV, RGDT, PSI

Título	Objetivos	Metodologia	Testes
E17: Processamento auditivo: avaliação comportamental e eletrofisiológica de crianças e adolescentes com TDAH pré e pós treinamento auditivo ²⁸	Analisar os resultados dos seguintes testes: TDNV, TDD, SSI em português, TPD e GIN, além dos testes eletrofisiológicos de crianças e adolescentes com diagnóstico de TDAH pré e pós-treinamento auditivo.	Pesquisa descritiva, experimental de corte transversal: O grupo de estudo foi composto por 14 sujeitos com diagnóstico de TDAH, de oito a 14 anos. Desses, apenas seis realizaram treinamento auditivo e foram reavaliados em seguida. Os dados do grupo de estudo foram comparados com um grupo controle.	TDD, TPD, TDNV, SSI, RGDT, GIN, TPF
E18: Processamento auditivo central avaliação comportamental e eletrofisiológica de crianças e adolescentes diagnosticados com AVC ²⁹	Analisar os achados das avaliações eletrofisiológicas e comportamentais do PAC de crianças e adolescentes diagnosticados com AVC, bem como investigar possíveis associações com as variáveis: tipo e localização do acidente vascular cerebral e faixa etária.	Estudo transversal comparativo: Indivíduos de sete a 18 anos, divididos em dois grupos, com e sem diagnóstico de AVC. A avaliação foi constituída dos seguintes procedimentos: anamnese, avaliação audiológica básica, avaliação comportamental do TPAC e avaliação eletrofisiológica.	SSI, MLD, TDCV, PSI, TDD, TPF, GIN
E19: Processamento auditivo central em crianças com AVC ³⁰	Investigar as habilidades de PAC em crianças com AVC unilateral e se o hemisfério cerebral afetado influenciou na competência auditiva.	Estudo comparativo: 23 crianças de sete a 16 anos com AVC foram avaliadas através do PAC e os resultados foram comparados aos de crianças controle.	TPF, TDD, SSW, TPD, TFR
E20: Processamento auditivo central em crianças com disfonía avaliação comportamental e eletrofisiológica ³¹	Analisar os resultados obtidos na avaliação do PAC por meio de testes comportamentais e eletrofisiológicos em crianças com disfonía.	Estudo comparativo e transversal: 16 crianças de oito a 11 anos com e sem disfonía. Procedimentos realizados: anamnese, gravação vocal, avaliação perceptivo-auditiva da voz, meatoscopia, avaliação audiológica básica, avaliação do PAC e testes eletrofisiológicos.	TDD, LS, SSI, TMSV, TMSNV, TDNV, GIN, TPF
E21: Processamento auditivo comportamental e eletrofisiológico em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ³²	Comparar e correlacionar os achados da avaliação comportamental e eletrofisiológica do processamento auditivo das crianças com e sem TDAH.	Estudo comparativo: 30 crianças de oito a 12 anos, sendo 15 sem TDAH que ainda não estavam em intervenção fonoaudiológica e 15 com TDAH. Como procedimentos de avaliação foram utilizados os testes eletrofisiológicos e testes de PAC.	TPF, TPD
E22: Processamento auditivo em crianças com transtorno de aprendizagem e dislexia ³³	Descrever e comparar o desempenho de crianças nos testes comportamentais do PAC e descrever os escores do questionário SAB e verificar o grau de concordância entre o questionário e a avaliação do PAC.	Estudo analítico e retrospectivo: Análise dos prontuários eletrônicos de 60 crianças de nove a 12 anos, divididas em grupos, com e sem o diagnóstico de Transtorno de Aprendizagem. Analisaram-se as informações referentes a avaliação do PAC.	PSI, TPF, MLD, SSW, TFR, RGDT
E23: Processamento auditivo em crianças e adolescentes em situação de risco e vulnerabilidade ³⁴	Investigar aspectos relacionados ao PAC, através de testes de PEATE e avaliação comportamental do PAC em crianças em situação de rua, comparando a um grupo controle.	Estudo comparativo: Os testes de PAC foram aplicados em 27 indivíduos de sete a 16 anos. Também se aplicou o PEATE para investigação da integridade da via auditiva.	TDD, TDNV, TMSV, TMSNV, TFR, PSI
E24: Qualidade de vida de crianças com mau desempenho escolar: associação com as habilidades auditivas e aspectos comportamentais ³⁵	Investigar a qualidade de vida de crianças de sete a 12 anos de idade com mau desempenho escolar e a associação com as características comportamentais e habilidades auditivas.	Estudo observacional transversal: Crianças de sete a 12 anos de idade passaram por entrevista com os pais, aplicação da Escala de Avaliação da Qualidade de Vida, avaliação audiológica e a avaliação do PAC.	TPD, RGDT, LS, TMSV, TMSNV, TDD
E25: Relação entre potenciais evocados auditivos de média latência e distúrbio de processamento auditivo: estudo de casos ³⁶	Analisar os potenciais evocados auditivos de média latência em dois pacientes com distúrbio de processamento auditivo e relacionar as medidas objetivas e comportamentais.	Estudo de casos descritivo analítico: Dois pacientes (12 e 17 anos), foram submetidos à anamnese, à inspeção do meato acústico externo, à avaliação audiológica e à avaliação do exame de potencial evocado auditivo de média latência.	TDD, TFF, SSW, TMSV, TMSNV, TFR, PSI
E26: <i>Scale of Auditory Behaviors</i> e testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo em crianças falantes do português europeu ³⁷	Investigar as habilidades auditivas de crianças portuguesas e verificar se há correlação entre aquelas e o escore do <i>Scale of Auditory Behaviors</i> .	Estudo observacional: 51 crianças foram submetidas à avaliação audiológica básica e do PAC. Os pais preencheram o questionário SAB adaptado para o português europeu. Foram calculados os valores do coeficiente de correlação de Pearson entre os escores obtidos no questionário e nos testes do PAC.	TPD, LS, TMSV, TDD, TMSNV, TFR, TDDH, GIN
E27: Treinamento auditivo domiciliar para crianças com alterações auditivas decorrentes da fissura labiopalatina ³⁸	Verificar o impacto do treino auditivo realizado em domicílio pelos pais, durante 30 dias, e a contribuição para um melhor desempenho do PAC em crianças com alterações auditivas decorrentes da fissura labiopalatina.	Estudo de caso: Foram realizadas avaliação audiológica básica, testes comportamentais e eletrofisiológicos em três crianças acima de sete anos. Os responsáveis responderam a um questionário que verifica comportamentos auditivos e atencionais.	TFR, PSI, TDD, TPF, TDNV, LS, TMSV, TMSNV, THAAS.
E28: Treinamento auditivo em crianças com histórico de otite média submetidas à colocação de tubo de ventilação ³⁹	Avaliar a eficácia do treinamento auditivo em crianças e adolescentes com histórico de otite média.	Estudo experimental prospectivo e transversal: 38 sujeitos submetidos à avaliação auditiva periférica e à avaliação do PAC. Os programas de treinamento auditivo e treinamento visual foram iguais para todos os sujeitos e realizados com atividades extraídas de um website.	TPF, GIN, TDD, TDCV, SSI

Legenda: PAC = Processamento Auditivo Central, TPAC = Transtorno do Processamento Auditivo Central, TPF = Teste de Padrão de Frequência, GIN = "Gaps in Noise", TTP = Teste Temporal Progressivo, TDD = Teste Dicótico de Dígitos, TDNV = Teste Dicótico Não Verbal, SSI = "Synthetic Sentence Identification", MLD = "Masking Level Difference", TFR = Teste de Fala com Ruído, TMSV = Teste de Memória para Sons Verbais, TMSNV = Teste de Memória para Sons Não Verbais, RGDT = "Random Gap Detection Test", SSW = "Staggered Spontaneous Word", PSI = "Pediatric Speech Intelligibility", LS = Localização Sonora, TDCV = Teste Dicótico Consoante-Vogal, TFF = Teste de Fala Filtrada, TPD = Teste de Padrão de Duração, TDDH = Teste de Padrão Harmônico em Escuta Dicótica com Dígitos, THAAS = Teste da Habilidade de Atenção Auditiva Sustentada, SAB = "Scale of Auditory Behaviors", PER = Programa de Escuta no Ruído, PEATE = Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico, TPF = Teste de Padrão de Frequência, TDAH = Transtorno do "Déficit" de Atenção e Hiperatividade, AVC = Acidente Vascular Cerebral e CONFIAS - Consciência fonológica instrumento de avaliação sequencial; Fonte: elaborada pela autora.

Nos estudos analisados nesta revisão, embora a pesquisa tenha se concentrado em crianças, foi possível visualizar que publicações com amostras de adolescentes e adultos também foram encontradas^{28,30,34,39}. Além disso, estudos^{8,13,16} demonstraram que os testes comportamentais são efetivos para a avaliação pré e pós-intervenção do PAC.

Segundo Berticelli²⁹, para avaliar as habilidades auditivas adequadamente, é importante considerar a história clínica dos sujeitos e selecionar uma bateria de testes que avalie as dificuldades auditivas apresentadas pelo indivíduo. Em vários estudos revisados, os autores avaliaram o PAC em sujeitos com diferentes diagnósticos clínicos, fazendo uso de diversas baterias de testagem^{16,19,27,30,31,38}. Por exemplo, Pires¹³ apontou que esses testes são frequentemente utilizados para avaliar o PAC em populações com alguma dificuldade ou diagnóstico de alteração na linguagem oral e escrita e que, normalmente, esses indivíduos apresentam desempenho inferior nos testes quando comparados com crianças típicas.

Na presente revisão, diversos estudos demonstraram que, nos testes dicóticos, houve diferença estatisticamente significativa em relação à variável orelha, observando-se um melhor desempenho da orelha direita nos testes que avaliam o PAC^{8,14,20,26,28-29}. Segundo Sartori⁸, essa diferença ocorre devido à imaturidade do corpo caloso e, de acordo com Menezes³³, essa diferença se explica pelo efeito da dominância cerebral.

Respondendo à pergunta norteadora desta revisão, os testes comportamentais mais utilizados para a avaliação do PAC em crianças foram: Teste Dicótico de Dígitos (TDD – 64,28%), Teste de Padrão de Frequência (TPF – 53,57%), Teste Logoaudiometria Pediátrica (ou “*Pediatric Speech Intelligibility*” – PSI – 42,45%), “*Gaps in Noise*” (GIN – 39,28%) e Teste de Fala com Ruído (TFR – 35,71%). Isso foi corroborado com algumas das colocações de Romero, Sorci e Frizzo³⁶ que, em seu estudo, apontaram que, no Brasil, alguns dos testes mais utilizados são: TDD, Teste de Fala Filtrada (TFF) e TFR, Teste Dicótico de Dissílabos Alternados (ou “*Staggered Spondaic Word*” - SSW), PSI, TPF, Teste de Padrão de Duração (TPD) e Teste de Sentenças Sintéticas com Mensagem Competitiva Contralateral e Ipsilateral (“*Synthetic Sentence Identification*” - SSI)^{30,34,39}.

Ainda vale ressaltar que, dos estudos que citaram o TPF, sete (E1, E2, E15, E19, E21, E22 e E27) mostram que a habilidade foi testada de maneira binaural e

três (E9, E17 e E28) mostram que foi realizada de maneira monoaural sequencial. Quanto ao GIN, nove dos estudos (E1, E2, E3, E4, E8, E17, E20, E26 e E28) mostraram que este foi realizado de forma monoaural em sequência. Os demais estudos não especificavam a forma de aplicação dos mesmos.

Alguns outros testes comportamentais foram utilizados ou citados de forma mais detalhada para a avaliação do PAC nos estudos analisados, sendo: Teste de Memória para Sons Verbais e Teste de Memória para Sons Não Verbais (TMSV e TMSNV – ambos 39,28%), Localização Sonora (LS – 28,57%), “*Random Gap Detection Test*” (RGDT – 25%), TPD (21,42%), SSW (17,85%), Teste Dicótico Não Verbal (TDNV – 17,85%), SSI (17,85%), “*Masking Level Difference*” (MLD – 10,71%), Teste Dicótico Consoante Vogal (TDCV – 10,71%), TFF (7,14%), Teste Temporal Progressivo (TTP – 3,57%), Teste de Padrão Harmônico em Escuta Dicótica com Dígitos (TDDH – 3,57%) e Teste da Habilidade de Atenção Auditiva Sustentada (THAAS – 3,57%). Contudo, estes apresentaram menor número de ocorrências na literatura estudada^{13,25,28,35,37}.

Nalom²¹ descreve o TPF, que é de fácil aplicação, segundo Oliveira²⁷, com a finalidade de avaliar a habilidade de ordenação temporal. Nesse teste, são apresentados sons com frequências diferentes, entre graves e agudos, que precisam ser discriminados e nomeados. Pires¹³ mostrou que utilizou o TPF, o GIN e o TTP para avaliar o processamento temporal em seus sujeitos. A autora destacou que a utilização de associação simbólica entre sons e símbolos linguísticos e não linguísticos nos treinamentos auditivos pode melhorar a execução do teste na avaliação do padrão temporal no PAC. Pires também destacou que testes como o TPF podem incluir a avaliação de outras funções executivas superiores, como memória e atenção. Romero³², em seu estudo, indica autores que supõem que o TPF e o TPD avaliam processos auditivos diferentes, mas a mesma habilidade; e que o primeiro teste é menos sensível que o segundo.

O TDD tem como tarefa reconhecer sons verbais em escuta dicótica, abrangendo tanto a integração binaural quanto a separação binaural^{14,19,25}. Esse teste avalia a habilidade de figura-fundo para sons linguísticos, em que dois dígitos são apresentados simultaneamente em ambas as orelhas^{19,31}. O TDD pode ser útil para triagem básica do PAC devido à sua rapidez e facilidade de aplicação, de acordo com os escritos de Almeida¹⁹. Essa autora ainda informa que esse teste pode ser muito eficaz na detecção de lesões

corticais e de tronco encefálico. Bresola²⁵ afirma que o TDD trouxe grandes contribuições para a detecção de TPAC nos indivíduos, recebendo recomendações de fóruns nacionais. Pesquisadores também indicam que há estudos internacionais que apontam que o TDD é uma importante ferramenta de rastreamento para incapacidades auditivas, ainda mais quando combinado com outros instrumentos, como questionários e escalas⁸. Almeida¹⁹ ainda destaca que, em relação ao TDD, é necessário que se desenvolvam mais estudos que utilizem o desempenho nessa tarefa como critério de inclusão em pesquisa e informa que existem poucos relatos evidenciando esse teste para triagem, bem como seu baixo desempenho como variável associada a fatores ambientais.

Gonçalves¹⁶ relata em seu estudo que o GIN é um teste que avalia a habilidade de resolução temporal por meio da detecção de “gaps” de silêncio no ruído, com interrupções que variam entre dois e 20 milissegundos. A autora relatou, em seus achados, pesquisas que demonstraram que esse teste evidenciou grande utilidade para a avaliação da habilidade de resolução temporal em crianças e para a confirmação de “déficits” de processamento temporal. A autora afirmou ainda, em sua pesquisa, que o teste GIN apresentou alta confiabilidade de teste-reteste e bons índices de sensibilidade e especificidade.

Pires¹³ informou que, ao avaliar as habilidades auditivas de crianças com dificuldades de aprendizagem, o GIN foi o teste no qual os participantes apresentaram melhor desempenho, com resultados próximos ou dentro dos padrões de normalidade. Tal achado não se relaciona necessariamente com a efetividade do teste, mas pode apontar que, em alguns casos, nessa população, essa habilidade auditiva permanece inalterada, dado que essa é uma tarefa que exige menos dos domínios cognitivos e depende de execuções mais fáceis. No entanto, relata-se que, com a estimulação adequada, é possível melhorar ainda mais os resultados nesse teste.

Berticelli²⁹ apresentou em seu estudo algumas vantagens de se aplicar o GIN, como facilidade de administração e evidência de maturação precoce da habilidade de resolução temporal. Entretanto, a autora relatou que faltam publicações que utilizem esse teste para avaliação de uma determinada população infantil (por exemplo, crianças com acidente vascular cerebral ou gagueira) e que ofereçam o estímulo monoaural, o que poderia favorecer a percepção de alteração unilateral.

Segundo Brasil²³ e Oliveira²⁷, o TFR é um teste de escuta monóptica no qual são ofertados 25 vocábulos em cada orelha para a avaliação da habilidade auditiva de fechamento auditivo. Esse teste possui uma tarefa de fácil aplicação, principalmente por não depender da leitura por parte da criança. Tanto o TFR quanto o TFF são sugestões que fazem parte da recomendação nacional da bateria mínima de testes comportamentais para a avaliação do PAC, sendo considerados testes monoaurais de baixa redundância. Ambos possuem uma faixa-teste, o que facilita a compreensão da ordem para realização; e a escolha de qual teste usar pode depender de cada caso a ser avaliado, ficando a cargo do avaliador decidir qual teste é melhor para cada criança.

O SSW é um teste cuja finalidade é avaliar as habilidades auditivas de figura-fundo para sons verbais e ordenação temporal. Esse teste é constituído por 40 itens de escuta dicótica, em que os indivíduos repetem as palavras na mesma ordem de apresentação.

O SSI e o PSI avaliam a habilidade de figura-fundo para sons verbais e a associação de estímulos auditivos e visuais. A tarefa de ambos os testes envolve o reconhecimento de sons verbais (com apresentação de sentenças e de uma história como mensagem competitiva) em escuta monóptica^{31,39} ou dicótica. O SSI deve ser aplicado em crianças alfabetizadas, devido à demanda de competência em leitura exigida para responder à tarefa auditiva.

Sabe-se que as habilidades de leitura e escrita estão estreitamente ligadas à memória verbal. Então, essas habilidades são fundamentais para realizar funções cognitivas complexas, como, por exemplo, a capacidade de raciocínio para solução de problemas. Santos¹⁸ cita em seu trabalho que o TMSNV e o TMSV são tarefas que possuem relevância para a avaliação da memória de curto prazo, principalmente em crianças, bem como para a avaliação da habilidade de ordenação temporal simples.

O RGDT avalia a habilidade de resolução temporal por meio da detecção de intervalos de silêncio no tom puro²². Este é um teste que requer tarefas mais complexas e esse aspecto pode ser um fator influenciador para a desmotivação de algumas crianças na sua realização. Portanto, vale destacar que Sartori⁹ sugere a aplicação do RGDT em crianças com idade superior a sete anos, devido à maturação do sistema nervoso central.

Ainda sobre o TMSNV, o TMSV e o RGDT, Rezende¹⁷ alegou que os indivíduos podem apresentar

melhora em seu desempenho com o aumento da idade, especialmente entre oito e dez anos³¹.

O TDNV é útil para avaliar o mecanismo fisiológico de atenção seletiva e a habilidade auditiva de figura-fundo para sons não verbais. Nesse teste, são apresentados seis sons não verbais, que são combinados em pares e apresentados simultaneamente²². Para Melo²², o RGDT, o TDNV e o PSI são testes de avaliação do PAC relevantes para profissionais fonoaudiólogos que querem pesquisar diversos processos gnósticos, principalmente em crianças cujo desenvolvimento fonológico é desconhecido, uma vez que são tarefas nas quais alterações na comunicação verbal não interferem nos resultados^{8,15}.

Para a avaliação da habilidade de interação binaural, Berticelli²⁹ declarou que o MLD é o teste comportamental mais utilizado na avaliação do PAC. O MLD é um teste que apresenta ruído de banda estreita na presença de tons puros e, assim como outros testes aqui descritos, é de fácil aplicação.

Quanto ao teste LS, Santos¹⁸ destaca que seu objetivo é avaliar a habilidade de interação binaural e fornecer a discriminação da fonte sonora sem pistas visuais em cinco direções diferentes. É esperado que o indivíduo localize quatro das cinco direções apresentadas.

O TPD também avalia a habilidade de ordenação temporal. Esse teste é composto por 60 apresentações de tons puros nas quais o sujeito precisa identificar e sequenciar a duração do tom apresentado, ou seja, determinar se o estímulo foi longo ou curto³⁷.

Embora somente Pires¹³ comente sobre o TTP, a autora informa que esse teste pode auxiliar na avaliação da percepção e do processamento das características temporais rápidas, inclusive em crianças que já apresentam um diagnóstico de alteração de linguagem. Pires¹³ apontou ainda que é necessário desenvolver mais pesquisas sobre a teoria do processamento temporal rápido, utilizando o TTP.

Sartori⁸ declarou também que alguns estudiosos relataram dúvidas quanto à confiabilidade dos testes que avaliam as habilidades auditivas, pois o desempenho dos sujeitos avaliados pode ser influenciado por fatores como idade, experiência auditiva, competências cognitivas, entre outros.

Por fim, é importante destacar que Bresola²⁵ lembra da escassez de publicações que apontam um método de triagem sensível para alterações do PAC. Além disso, Sartori⁸ citou a falta de realização de estudos epidemiológicos com a temática do PAC na população

com faixa etária entre seis e sete anos de idade. Pires²⁶ declarou que são necessários ainda mais estudos para a compreensão fidedigna da interação dos processos “*bottom-up*” e “*top-down*” nos testes comportamentais que avaliam o PAC, bem como pesquisas que associem neuroimagem funcional e avaliação das habilidades do PAC por meio de testes comportamentais.

Como limitações prováveis desta revisão integrativa, destaca-se a falta de padronização de algumas das variáveis investigadas nos estudos e a ausência de um instrumento de avaliação do nível de evidência dos estudos selecionados. Além disso, a combinação de pesquisas diversas pode interferir no rigor e na exatidão dos dados, o que pode influenciar na interpretação dos resultados. Por fim, a restrição de idiomas na busca das publicações também pode trazer algumas limitações para esta revisão.

CONCLUSÃO

Como já destacado neste estudo, testes comportamentais têm sido amplamente utilizados para avaliar o PAC em diversas faixas etárias, principalmente na população infantil a partir dos quatro anos de idade³¹. Os testes comportamentais mais utilizados nos estudos encontrados nesta revisão de literatura para a avaliação do PAC em crianças foram: TPF, TDD, GIN, TFR e PSI.

REFERÊNCIAS

1. Magalhães MSQ. O distúrbio do processamento auditivo central na formação continuada de professores [dissertação]. São Paulo (SP): Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho; 2020.
2. Carvalho NG, Ubiali T, Amaral MIRD, Colella-Santos MF. Procedures for central auditory processing screening in schoolchildren. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2019;85(3):319-328. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.02.004>.
3. Amaral MIR, Carvalho NG, Colella-Santos MF. Computer-based central auditory processing screening for school-age children (audBility): an initial investigation. *CoDAS.* 2019;31(2):e20180157. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20182018157>. PMID:30942290.
4. Braz CH, Gonçalves LF, Paiva KM, Haas P, Patatt FSA. Implications of musical practice in central auditory processing: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021;87(2):217-26. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.10.007>. PMID: 33309194; PMCID: PMC9422430.
5. Souza CA, Marques DC, Escarce AG, Lemos SMA. Central auditory processing and reading processes in children and adolescents: integrative review. *Audiol., Commun. Res.* 2020;25:e2366. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2366>.

6. Stadulni ARP, Bueno CD, Schochat E, Sleifer P. Evaluation of central auditory processing in children affected by stroke: a systematic review of the literature. *Audiol., Commun. Res.* 2019;24:e2024. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2024>.
7. Engel AC, Bueno CD, Sleifer P. Music training and auditory processing skills in children: a systematic review. *Audiol., Commun. Res.* 2019;24:e2116. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2116>.
8. Sartori AATK, Delecode CR, Cardoso ACV. (Central) auditory processing in schoolers in initial literacy grades. *Codas.* 2019;31(1):e20170237. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018237>. PMID: 30810630.
9. Souza IMP, Carvalho NG, Plotegher SDCB, Colella-Santos MF, Amaral MIR. Triagem do processamento auditivo central: contribuições do uso combinado de questionário e tarefas auditivas. *Audiol., Commun. Res.* 2018;23:e2021. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2021>.
10. Sakai TA. Desempenho auditivo de crianças com transtorno dos sons da fala após estimulação auditiva: revisão integrativa da literatura [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista; 2020.
11. Souza CA, Marques DC, Escarce AG, Lemos SMA. Central auditory processing and reading processes in children and adolescents: integrative review. *Audiol., Commun. Res.* 2020;25:e2366. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2366>.
12. Sousa LMM, Marques-Vieira CMA, Severino SSP, Antunes AV. The methodology of integrative review of literature in nursing. N°21 Série 2-Novembro 2017. p.17-26.
13. Pires MM. A eficácia de um programa de treinamento auditivo temporal em crianças que apresentam erros ortográficos de caracterização surda-sonora [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2017.
14. Borges LR, Sanfins MD, Hein TAD, Paschoal JR, Colella-Santos MF. Audiological and behavior findings in children underwent a bilateral myringoplasty - a comparative study. *Rev. CEFAC.* 2016;18(4):881-8. <https://doi.org/10.1590/1982-021620161843216>.
15. Santos TS, Mancini PC, Sancio LP, Castro AR, Labanca L, Resende LM. Findings in behavioral and electrophysiological assessment of auditory processing. *Audiol., Commun. Res.* 2015;20(3):225-32. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1589>.
16. Gonçalves IC. Aspectos audiológicos da gagueira: evidências comportamentais e eletrofisiológicas [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2013.
17. Rezende BA, Lemos SM, Medeiros AM. Temporal auditory aspects in children with poor school performance and associated factors. *Codas.* 2016;28(3):226-33. <http://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015170>. PMID: 27462731.
18. Santos FAA. Avaliação comportamental do processamento auditivo em crianças aos cinco anos de idade [dissertação]. Aracajú (SE): Universidade Federal do Sergipe; 2012.
19. Almeida RP. Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em crianças desnutridas [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2012.
20. Borges LR. Avaliação do sistema nervoso auditivo central nas crianças com histórico de otite média [tese]. Campinas (SP): Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas; 2017.
21. Nalom AFO, Schochat E. Performance of public and private school students in auditory processing, receptive vocabulary, and reading comprehension. *Codas.* 2020;32(6):e20190193. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019193>. PMID: 33237189.
22. Melo A, Mezzomo CL, Garcia MV, Biaggio EPV. Effects of computerized auditory training in children with auditory processing disorder and typical and atypical phonological system. *Audiol., Commun. Res.* 2016;21:e1683. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2016-1683>.
23. Brasil PD, Schochat E. Efficacy of auditory training using the Programa de Escuta no Ruído (PER) software in students with auditory processing disorders and poor school performance. *Codas.* 2018;30(5):e20170227. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017227>. PMID: 30184006.
24. Varanda CA, Mendes ECCS, Cresce MGGM, Nascimento RCGO, Grillo KRJ, Femande FDM. Early identification and intervention on language deficits and behavioral difficulties in early childhood education. *Psic.: Teor. e Pesq.* 2019;35:e35313. <https://doi.org/10.1590/0102.3772e35313>.
25. Bresola JO, Padilha FYOMM, Braga Junior J, Pinheiro MMC. The use of the dichotic digit test as a screening method. *Codas.* 2021;33(6):e20200314. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020314>. PMID: 34431857.
26. Pires MM, Mota MB, Pinheiro MM. The memory systems of children with (central) auditory disorder. *Codas.* 2015;27(4):326-32. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20152015018>. PMID: 26398254.
27. Oliveira JC, Murphy CF, Schochat E. Auditory processing in children with dyslexia: electrophysiological and behavior evaluation. *Codas.* 2013;25(1):39-44. <https://doi.org/10.1590/s2317-17822013000100008>. PMID: 24408169.
28. Madruga CC. Processamento auditivo: avaliação comportamental e eletrofisiológica de crianças e adolescentes com TDAH pré e pós treinamento auditivo [dissertação]. Campinas (SP): Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2014.
29. Berticelli AZ, Bueno CD, Rocha VO, Ranzan J, Riesgo RDS, Sleifer P. Central auditory processing: behavioral and electrophysiological assessment of children and adolescents diagnosed with stroke. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021;87(5):512-20. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.10.010>. PMID: 31983665; PMCID: PMC9422462.
30. Freiria Elias KM, Oliveira CC, Airoldi MJ, Franco KM, Rodrigues SD, Ciasca SM et al. Central auditory processing outcome after stroke in children. *Arq Neuropsiquiatr.* 2014;72(9):680-6. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20140107>. PMID: 25252231.
31. Sanches AB. Processamento auditivo central em crianças com disfonía: avaliação comportamental e eletrofisiológica [dissertação]. Campinas (SP): Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas; 2016.
32. Romero ACL. Processamento auditivo comportamental e eletrofisiológico em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) [dissertação]. Marília (SP): Faculdade de Filosofia e Ciências Universidade Estadual Paulista; 2013.
33. Menezes AAVB. Processamento auditivo em crianças com transtorno de aprendizagem e dislexia [dissertação]. Marília (SP): Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista; 2017.
34. Murphy CF, Pontes F, Stivanin L, Picoli E, Schochat E. Auditory processing in children and adolescents in situations of risk and vulnerability. *Sao Paulo Med J.* 2012;130(3):151-8. <https://doi.org/10.1590/s1516-31802012000300004>. PMID: 22790547.
35. Rezende BA, Lemos SMA, Medeiros AM. Quality of life of children with poor school performance: association with hearing abilities and behavioral issues. *Arq Neuropsiquiatr.* 2019;77(3):147-154. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20190011>. PMID: 30970126.

36. Romero ACL, Sorci BB, Frizzo ACF. Relationship between auditory evoked potentials and middle latency auditory processing disorder: cases study. *Rev. CEFAC*. 2013;15(2):478-84. <http://doi.org/10.1590/S1516-18462013005000002>.
37. Nunes CL, Pereira LD, Carvalho GS. Scale of Auditory Behaviors and auditory behavior tests for auditory processing assessment in Portuguese children. *CoDAS*. 2013;25(3):209-15. <https://doi.org/10.1590/s2317-17822013000300004>. PMID: 24408330.
38. Coelho LA, Morais MFB, Rodrigues PAL, DeLuccia GCP, Nardez TMB, Futigami ABV et al. Home auditory training for children with impairment hearing due to cleft lip and palate. *Rev. CEFAC*. 2018;20(2):154-165. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201820220417>.
39. Donadon C. *Treinamento auditivo em crianças com histórico de otite média submetidas à colocação de tubo de ventilação [dissertação]*. Campinas (SP): Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas; 2017.

Contribuições dos autores:

AMFA: concepção, análise formal, investigação, metodologia, visualização e redação do rascunho original;

ACVC: conceptualização, administração do projeto, recursos e supervisão.