



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA



JOSÉLIA SOUZA DE MEDEIROS

**PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E ESCOLARES: CORRELAÇÃO
ENTRE AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA E A BATERIA DE TESTES
COMPORTAMENTAIS**

JOÃO PESSOA- PB

2019

JOSÉLIA SOUZA DE MEDEIROS

**PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E ESCOLARES: CORRELAÇÃO
ENTRE AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA E A BATERIA DE TESTES
COMPORTAMENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para a Conclusão do Curso de
Bacharelado em Fonoaudiologia da
Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Profa. Dra. Marine Raquel Diniz da Rosa

JOÃO PESSOA - PB

2019

SUMÁRIO

RESUMO

1 INTRODUÇÃO	5
2 METODOLOGIA	8
3 RESULTADOS	9
4 DISCUSSÃO	12
5 CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS	15

RESUMO

Objetivo: Analisar a relação entre a Avaliação Simplificada (triagem) e a Bateria dos Testes Comportamentais do Processamento Auditivo Central em Escolares. **Métodos:** Foram analisados 43 prontuários de alunos de escolas públicas, atendidos em uma Clínica-Escola de Fonoaudiologia, com idade entre 9 e 11 anos. Foram analisados e correlacionados os dados de ambos, com intuito de analisar a eficiência da avaliação simplificada no rastreio de possíveis alterações do PAC. **Resultados:** A correlação de *Spearman* mostrou que não existe relação entre a avaliação simplificada do PAC e o resultado da Bateria de Testes Comportamentais do PAC ($\rho = -,134$; $p > 0,05$). Porém, relacionando os testes de PAC utilizados na indicação de ter ou não TPAC observou-se que existe correlação negativa e forte entre o resultado do TPAC e teste PPS ($\rho = -,626$; $p < 0,01$); DD na orelha direita ($\rho = -,552$; $p < 0,01$); DD na orelha esquerda ($\rho = -,644$; $p < 0,01$), e correlação positiva e forte no resultado do TPAC e o teste RGDT ($\rho = ,575$; $p < 0,01$). **Conclusão:** Foi possível verificar que, na amostra analisada não é possível rastrear crianças que tenham o TPAC apenas pela avaliação simplificada (localização, Memória Sequencial Verbal e Não Verbal e Discriminação). Sendo necessária a inclusão de outro teste comportamental para complementar a bateria como o teste PPS e/ou DD.

DESCRIPTORES: Percepção Auditivo; Triagem; Audiologia; Audição.

ABSTRACT

Objective: To analyze the relationship between the Simplified Assessment (screening) and the Battery of Behavioral Tests of Central Auditory Processing in Schoolchildren. **Methods:** We analyzed 43 records of public school students, attended at a Speech-Language Pathology Clinic, aged 9 and 11 years. Both data were analyzed and correlated in order to analyze the efficiency of the simplified evaluation in the screening of possible PAC alterations. **Results:** The Spearman correlation showed that there is no relationship between the simplified PAC assessment and the PAC Behavioral Test Battery score ($\rho = -,134$; $p > 0.05$). However, relating the PAC tests used to indicate whether or not to have CAPAC, it was observed that there is a strong and negative correlation between the result of the TPAC and the PPS test ($\rho = -,626$; $p < 0.01$); Right ear DD ($\rho = -,552$; $p < 0.01$); DD in the left ear ($\rho = -,644$; $p < 0.01$), and positive and strong correlation in the TPAC result and the RGDT test ($\rho = ,575$; $p < 0.01$). **Conclusion:** It was possible to verify that, in the analyzed sample, it is not possible to track children who have TPAC only by the simplified evaluation (location, Verbal and Nonverbal Sequential Memory and Discrimination). It is necessary to include another behavioral test to complement the battery such as the PPS and / or DD test.

DESCRIPTORS: Auditory perception; Sorting; Audiology; Hearing.

1 INTRODUÇÃO

A funcionalidade do sistema auditivo é classificada como pré-requisito para aquisição e desenvolvimento da linguagem. Neste sentido, para que o ser humano compreenda a mensagem recebida não basta apenas que esse som seja detectado, é necessário que essa informação seja levada até o cérebro através de vários processos fisiológicos e cognitivos, para que só assim possa ser decodificada e compreendida¹.

O sistema auditivo pode ser dividido didaticamente em três níveis: o periférico, onde ocorre a captação dos estímulos; o tronco encefálico, onde ocorre a fase inicial do processamento auditivo, através da modulação e integração dos sinais e o talamocortical, onde ocorrem os processos mais avançados de integração e onde os estímulos sensoriais poderão gerar respostas emocionais, cognitivas e linguísticas³.

Esses processos envolvem tanto o sistema auditivo periférico (orelha externa, orelha média, orelha interna, VIII par dos nervos cranianos), quanto o sistema nervoso auditivo central (tronco cerebral, vias subcorticais, córtex auditivo, lobo temporal, corpo caloso), podendo envolver também áreas não auditivas centrais: lobo frontal, conexões temporoparieto-occipitais⁴.

Assim, o Processamento Auditivo Central (PAC), faz parte do sistema nervoso auditivo central e apresenta mecanismos auditivos que são responsáveis pelas habilidades sonoras de discriminação auditiva, figura-fundo, fechamento auditivo, resolução temporal, ordenação temporal, integração/separação binaural e interação binaural.

E quando as habilidades auditivas estão alteradas indicam um transtorno funcional da audição nomeado como Transtorno do Processamento Auditivo Central – TPAC^{12,13}. O transtorno do PAC foi definido como uma dificuldade no processo de percepção da informação auditiva no sistema nervoso central, resultando em um baixo desempenho em duas ou mais das habilidades auditivas, podendo estar associado a dificuldades em ouvir ou entender a fala, ao desenvolvimento da linguagem e à aprendizagem¹⁷.

O termo dificuldades de aprendizagem descrita por Samelli e Mecca¹⁶ não se refere a um único distúrbio, mas a uma ampla gama de problemas que podem afetar qualquer área do desempenho. Para Engelmann e Ferreira⁶ torna-se necessário que os profissionais da área de saúde e educacional possam encaminhá-los para a realização de uma avaliação simplificada para diagnosticar o problema auditivo.

Então, a avaliação simplificada do PAC tem por objetivo principal possibilitar essa identificação precoce de crianças com desenvolvimento auditivo perceptivo atípico. A importância da realização de uma avaliação auditiva em ambiente escolar é consenso na literatura, pois, o adequado funcionamento da audição tanto periférico como central é imprescindível para que ocorra o desenvolvimento da leitura e da escrita, haja vista ser primordial para compreensão do pensamento e da linguagem e assim, a codificação e decodificação das palavras⁵.

Conforme Silva²⁷ a leitura é conceituada como um processo de compreensão no qual o leitor realiza uma interpretação segundo construção do significado do texto, quanto à criança que apresenta o transtorno de leitura não consegue codificar a informação.

Avaliação do processamento auditivo é uma ação de grande relevância que auxilia na identificação do problema auditivo, caracterizando quando essa pessoa recebe as informações acústicas utilizando habilidades auditivas, esse seguimento é fundamental para que o indivíduo aprenda ou entenda as informações que o mesmo ouve¹.

Diante disso, o presente estudo busca responder às seguintes questões norteadoras: será que toda criança que passa pela avaliação simplificada do PAC também passa na avaliação comportamental? Essa avaliação simplificada tem sido eficiente no direcionamento da avaliação do TPAC?

O objetivo desse estudo é analisar se a avaliação simplificada (triagem) do PAC é eficaz no direcionamento do diagnóstico do TPAC.

2 METODOLOGIA

O estudo caracterizou-se por ser um estudo documental retrospectivo com abordagem quantitativa. Foram coletadas as respostas das avaliações simplificadas do PAC e da bateria de testes comportamentais do PAC de 43 escolares com idades entre 09 a 11 anos. Essa bateria de testes foi realizada na Clínica-Escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Este banco de dados está vinculado a um projeto já aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE 5515241.3.0000.5188 e parecer nº 1.765.461).

Na avaliação simplificada do PAC foram coletadas as respostas dos testes de localização sonora, teste de Memória Sequencial para sons Verbais (MSV) e Memória Sequenciais Não Verbais (MSNV), mais o teste de Discriminação Auditiva (igual/diferente).

Na bateria de testes comportamentais do PAC foram coletadas as respostas dos testes: *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI), teste monótico com mensagem competitiva ipsilateral (MCI), que avalia as habilidades de figura-fundo; testes *Random Gap Detection* (RGDT) e o teste *Pitch Pattern Sequence* (PPS), que fazem parte do mecanismo fisiológico de processamento temporal, onde tem por objetivo avaliar as habilidades de resolução temporal e ordenação temporal, por último, o teste Dicótico de Dígitos (DD), que faz parte dos testes dicóticos e avalia a habilidade de integração binaural.

De acordo com Samelli e Mecca², a habilidade de figura-fundo é a capacidade para identificar um estímulo sonoro em um ambiente ruidoso, ou seja, informação (estímulo alvo) e ruído (estímulo competitivo). A habilidade de fechamento auditivo é a capacidade que o indivíduo tem para resgatar o todo quando partes são omitidas. Já a habilidade de resolução temporal é o menor domínio de tempo na qual o indivíduo pode discriminar entre dois sinais acústicos.

A ordenação temporal é a capacidade de analisar e nomear padrões não verbais, enquanto que as habilidades de integração e separação binaural baseia-se na capacidade que o indivíduo tem para eleger estímulos apresentados a uma

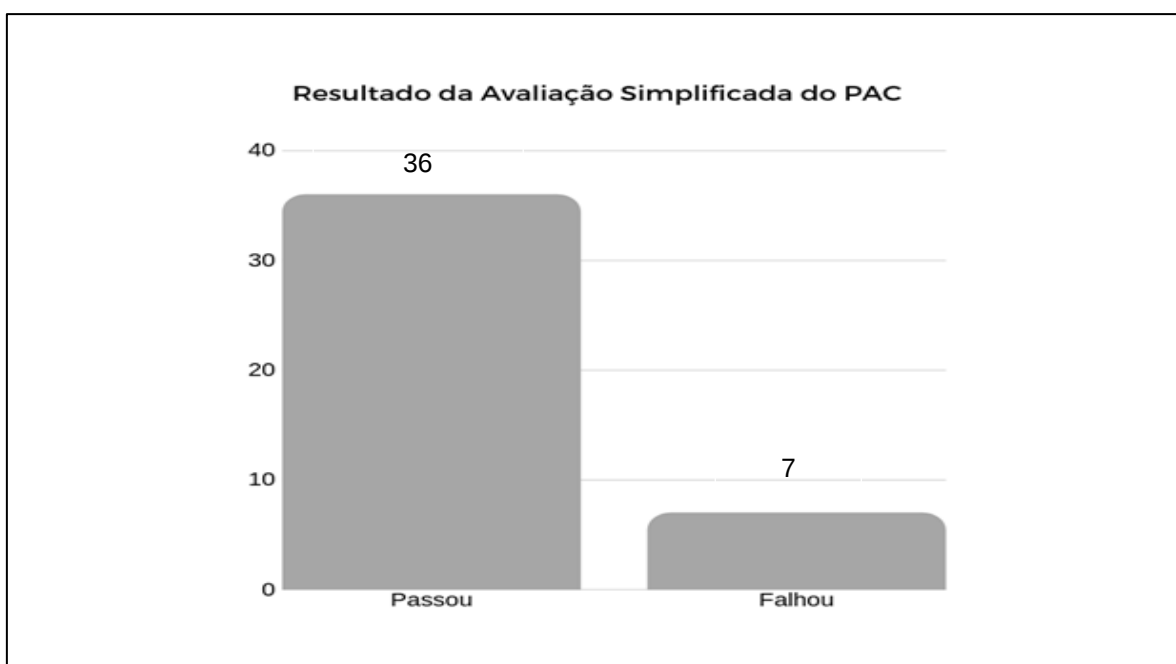
orelha ignorando informações apresentadas à orelha oposta e/ou reconhecer estímulos diferentes apresentados simultaneamente ambas às orelhas. Por último, a habilidade de interação binaural é a capacidade que indivíduo tem de processar informações usando as duas orelhas, envolvendo a apresentação de informações auditivas não simultâneas, sequenciais e/ou complementares apresentadas em ambas¹³.

Para análise dos dados, foi verificada distribuição da normalidade (teste *Kolmogorov-Sminov*) e análise descritiva (medidas de tendência central e dispersão), para descrever os dados sociodemográficos dos testes da avaliação simplificada e dos testes comportamentais do processamento auditivo central utilizado nessa pesquisa, foi realizada a análise de qui-quadrado e, correlação de *Spearman* para verificar a relação entre avaliação simplificada e os testes comportamentais do PAC. As diferenças serão consideradas significativas quando apresentarem um nível de significância de 0,05 (5%). A análise estatística foi realizada por meio de *software Statistic Package for Social Scionces* (SPSS), versão 24.

3 RESULTADOS

Em relação ao resultado da avaliação simplificada do PAC, foi observado que dos 43 escolares, 36 (83,72%) passaram na avaliação simplificada enquanto 7 (16,27%) escolares falharam. É necessário que a criança erre no mínimo um teste da avaliação simplificada para ser classificado como falha.

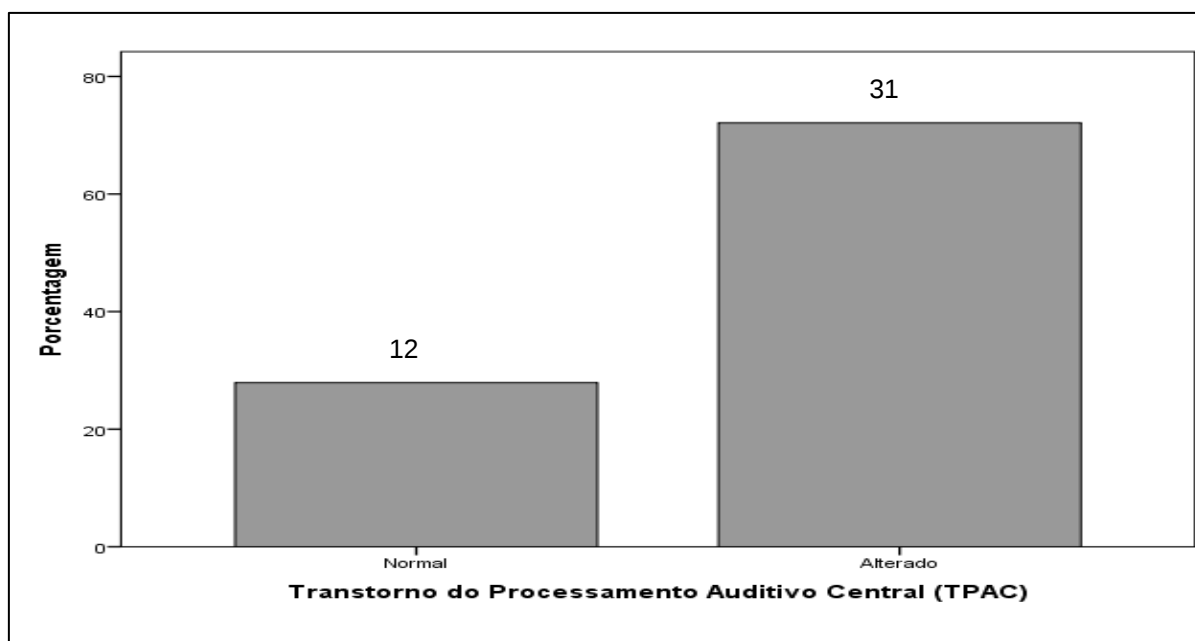
Figura 1. Avaliação Simplificada do PAC.



Fonte: Pesquisa, 2019.

Quanto aos resultados obtidos em relação ao TPAC na bateria de testes comportamentais, 31 (72,1%) tem o transtorno e 12 (27,9%) não tem alteração.

Figura 2. Frequência dos Transtornos de Processamento Auditivo Central na amostra.



Fonte: Pesquisa, 2019.

Tabela 1. Estatística descritiva das avaliações simplificadas e dos testes comportamentais do processamento auditivo central.

		Normal		Alterado	
		Frequência	Porcentagem	Frequência	Porcentagem
Avaliação Simplificada	Localização	39	90,7	4	9,3
	Memória Sequencial Não Verbal	43	100	0	0
	Memória Sequencial Verbal	43	100	0	0
	Discriminação	39	90,7	4	9,3
Avaliação do PAC	PSI – Orelha Direita	41	95,3	2	4,7
	PSI – Orelha Esquerda	36	83,7	7	16,3
	PPS	18	41,9	25	58,1
	DD - Orelha Direita	34	79,1	9	20,9
	DD - Orelha Esquerda	31	72,1	12	27,9
	RGDT	38	88,4	5	11,6

Fonte: Pesquisa, 2019.

A correlação de *Spearman* mostrou que não existe relação entre a avaliação simplificada do PAC e o resultado do TPAC na bateria de testes comportamentais ($\rho = -,134$; $p > 0,05$). Assim, não é possível rastrear crianças que tenham o TPAC apenas pela avaliação simplificada (localização, Memória Sequencial Verbal e Não Verbal e Discriminação).

Porém, relacionando os testes de PAC e o resultado do TPAC. Observou-se que existe correlação negativa e forte entre o resultado do TPAC e teste PPS ($\rho = -.626$; $p < 0,01$); DD na orelha direita ($\rho = -.552$; $p < 0,01$); DD na orelha esquerda ($\rho = -.644$; $p < 0,01$), e correlação positiva e forte no resultado do TPAC e o teste RGDT ($\rho = .575$; $p < 0,01$). Ou seja, para o teste PPS houve falha em quase todos os escolares com TPAC e passa para os sem TPAC. O mesmo foi percebido para o teste DD. Já para o RGDT, mesmo os que apresentam TPAC passaram neste teste. Nos testes PPS e DD quanto maior o resultado, melhor. Já no teste RGDT quanto menor o resultado, melhor. Os testes PPS e DD são bons previsores no resultado do TPAC.

Tabela 2. Correlação de *Spearman* entre o resultado da avaliação simplificada e os testes comportamentais do processamento auditivo central.

Resultado Avaliação Simplificada		
	Rô de Spearman (ρ)	Valor de significância (p)
PSI	,168	0,281
PPS	,293	0,057
DD	,091	0,561
RGDT	-,219	0,159

* $p < 0,05$

Fonte: Pesquisa, 2019.

4 DISCUSSÃO

Nesta pesquisa procurou-se destacar os procedimentos realizados com Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo (ASPA) e os Testes Comportamentais do PAC (PSI, DD, PPS, RGDT). O teste Fala no Ruído (FR) não foi realizado nessa bateria de testes auditivos comportamentais, porque a maioria das crianças apresentavam trocas ou distorções na fala, e o MLD, basicamente foi substituído pelo teste de Localização sonora que faz parte da avaliação simplificada.

Com base nessa pesquisa, a avaliação simplificada não está conseguindo triar como esperado, ou seja, não existe relação entre a avaliação simplificada do PAC e o resultado do TPAC na bateria de testes comportamentais.

Como a maioria da amostra apresentou TPAC, pode-se considerar que a Bateria de Testes Comportamentais é mais complexa que os testes realizados na avaliação simplificada, não sendo possível rastrear crianças com o transtorno apenas realizando a avaliação simplificada, pois um não interfere no resultado do outro.

Pesquisas realizadas por Santos²⁸ indicam que a avaliação simplificada das habilidades auditivas é considerada extremamente importante devido à estreita relação entre audição, fala, leitura e escrita. Entretanto, sabe da importância que a avaliação simplificada apresenta, mas que neste estudo foi observado que ela não está triando como esperado.

No entanto, considerando os testes que apresentam falhas para os escolares com TPAC, o PPS e DD são os que apresentam mais alteração, enquanto que o RGDT apresentou-se de forma positiva em relação ao resultado do TPAC. Desta forma, podemos considerar incluir na avaliação simplificada do PAC um desses testes para torna-la mais eficiente. Tais dados corroboram com o que se discutiu no Fórum Internacional de Audiologia- EIA em 2017. Todavia, até o momento ainda não existe evidências a respeito.

Pensando nisto, para que haja uma melhora na avaliação simplificada, torna-se necessário acrescentar um desses testes da bateria de teste comportamentais na avaliação simplificada para garantir sua eficácia no rastreio de possíveis comorbidades. É extremamente importante avaliar essas habilidades de resolução e

ordenação temporal, pois elas fazem parte do mecanismo de processamento auditivo temporal. O processamento auditivo temporal refere-se à habilidade de perceber ou diferenciar estímulos que são apresentados numa rápida sucessão²⁹, alterações neste mecanismo podem ser críticos para o processamento auditivo dos escolares.

Segundo Pagan e Wertzner⁸, o desenvolvimento da fala é influenciado pelas capacidades perceptivas da criança. A avaliação simplificada e a bateria de testes comportamentais comprovam que os olhares clínicos e educacionais devem estar atentos à saúde auditiva do escolar, pois é um importante caminho na detecção precoce desse transtorno.

Sabemos que a avaliação do processamento auditivo é desenvolvida de forma multidimensional, sendo caracterizada através de vários testes comportamentais que analisa e reconhece informações complementares do sistema auditivo periférico. Por essas e outras questões que a avaliação simplificada e a bateria de testes comportamentais do PAC tornam-se imprescindíveis para descartar ou diagnosticar alterações no processo de compreensão auditiva da informação em escolares⁶.

5 CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados na presente pesquisa, não existe correlação entre a avaliação simplificada do PAC e o resultado do TPAC. Com isso, pode-se inferir que a Avaliação Simplificada do PAC não está cumprindo o seu papel de triagem, fazendo-se necessária a inclusão de pelo menos um ou dois testes. A presente pesquisa sugere a inclusão do teste DD e/ou PPS.

REFERÊNCIAS

1. Fridlin S L, Pereira L D, Perez A P. Relação entre dados coletados na anamnese e distúrbio do processamento auditivo. Revista CEFAC, 2014; 16 (2): 405-412.
2. SAMELLI AG, MECCA FFN. Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica. Rev CEFAC. 2010;12 (2):1-7.
3. PEREIRA K.H. Manual de Orientação Transtorno do Processamento Auditivo: Informações didáticas para os profissionais da área da Saúde e Educação sobre o Transtorno do Processamento Auditivo – TPA. Editora de Santa Catarina. Florianópolis: SC, 2014.
4. SCHETTINI RC, ROCHA TCM, ALMEIDA ZLDM. Exercícios para o desenvolvimento de habilidades do processamento auditivo. 2º ed. Brasília: Acqua Gráfica & Bureau; 2008.
5. STAMPA, M. Aprendizagem e desenvolvimento das habilidades auditivas: entendendo e praticando na sala de aula. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak, 2015.
6. ENGELMANN L, FERREIRA MIDC. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. VerSocBrasFonoaudiol. 2009; 14(1): 69-74.
7. SUEHIRO, A. C. B., SANTOS, A.A. Compreensão de leitura e consciência fonológica: evidências de validade de suas medidas. Estudos de Psicologia, 2015; 32 (2): 201-211.
8. PAGAN, L.O, WERTZNER, H.F. Análise acústica das consoantes líquidas do Português Brasileiro em crianças com e sem transtorno fonológico. Rev. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. 2009.
9. FROTA, S. Processamento auditivo: estudo em crianças com transtornos específicos da leitura e da escrita. 2003.
10. JUNIOR, A. A. C., DA SILVA, M. P., BALEN, S. A. Software para reabilitação auditiva de crianças com distúrbios no processamento auditivo central. Revista Neurociências, 2010; 18 (4): 454-462.
11. PINHEIRO FH. Eficácia do programa de treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem [dissertação]. Marília (SP): Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista; 2009.
12. ASHA, American Speech-Language-Hearing Association (2005). Distúrbios auditivos (central) de processamento (Relatório Técnico).

13. PRANDO, M. L., PAWLOWSKI, J., FACHEL, J. M. G., MISORELLI, M. I. L., FONSECA, R. P. Relação entre habilidades de processamento auditivo e funções neuropsicológicas em adolescentes. Rev. CEFAC. 2010; 12 (4):646-661.
14. JACOB LCB, ALVARENGA KF, ZEIGELBOIM BS. Avaliação audiológica do sistema nervoso auditivo central. Arq Int Otorrinolaringol [Internet]. 2000; 4 (4): 144-51.
15. PEREIRA; K.H. Manual de Orientação Transtorno do Processamento Auditivo: Informações didáticas para os profissionais da área da Saúde e Educação sobre o Transtorno do Processamento Auditivo – TPA. Editora de Santa Catarina. Florianópolis: SC, 2014.
16. SAMELLI AG, MECCA FFN. Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica. Rev CEFAC. 2010;12 (2):1-7.
17. PINHEIRO FH. Eficácia do programa de treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem [dissertação]. Marília (SP): Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista; 2009.
18. LIMA TCF, PESSOA ACR. Dificuldade de aprendizagem: principais abordagens terapêuticas discutidas em artigos publicados nas principais revistas indexadas no LILACS de fonoaudiologia no período de 2001 a 2005. Cefac. 2007; 9 (4):469-76.
19. PEREIRA, LD; Santos, MTM; Navas, ALGP. Processamento auditivo: Uma abordagem de Associação entre a audição e a linguagem. In: Distúrbios de Leitura e escrita, Santos, MTM; Navas, ALGP. Barueri: Manole, 2002.
20. PINHEIRO MMC, Pereira LD. Processamento auditivo em idosos: Estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não verbais. Ver. Bras. Otorrinolaringol. 2004; 70 (22): 209-14.
21. AZEVEDO MF. Avaliação subjetiva da audição no primeiro ano de vida. Temas em desenvolvimento 1991; 13:11-4.
22. DIAS TLL, Pereira LD. Habilidade de localização e lateralização sonora em deficientes visuais. Rev. soc. bras. fonoaudiol. São Paulo, 2008: 13 (4).
23. FARIAS LS, TONIOLO IF, COSER PL. P300: avaliação eletrofisiológica da audição em crianças sem e com repetência escolar. Rev.Bras. Otorrinolaringol. 2004; 2: 194.
24. NEVES IF, SCHOCHAT E, Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. Pró-fono, 2005; 17(3): 311-20.
25. SHINN JB. Temporal processing: the basics. Hear J. 2003; 56 (7): 52.

26. FORTES AB, PEREIRA LD, AZEVEDO MF. Resolução Temporal: análise em pré-escolares nascidos a termo e pré-termo. *Pró-Fono*. 2007;19 (1): 90.
27. SILVA, JA. Discutindo sobre leitura. Vol. 1 - Nº 1 - Janeiro a Junho de 2011.
28. SANTOS MFC, BRAGATO RG, MARTINS PMF, DIAS AB. Triagem auditiva em escolares de 5 a 10 anos. *Rev. CEFAC*, ahead of print Epub July 31, 2009.
29. IKEDIASHI, N. Dyslexia: Causes, management and implications for the Nigerian primary school child. *African Research Review*.2012; 258-65.